



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Arquitectura

Monografía para optar al título de Arquitecto

TEMA

**Propuesta de urbanización sostenible para certificación en base a criterios LEED, Barrio Llano de la Tejera,
Ciudad de Jinotega.**

AUTOR:

Bra. Rosibel Hernández Vallejos

Bra. Fredes Granados Meza

Br. Marvin Alberdi Rivas

TUTOR:

MSC. Arq. Erasmo José Aguilar Arriola

Agosto 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARIA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE ARQUITECTURA hace constar que:

HERNANDEZ VALLEJOS ROSIBEL

Carne: 2013-44439, Turno **Diurno** Plan de Estudios 2015, y de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecisiete días del mes de Abril del año dos mil dieciocho.-

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad



cc.: Expediente.-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARIA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE ARQUITECTURA hace constar que:

GRANADOS MEZA FREDES MARIA

Carne: 2013-44092, Turno **Diurno** Plan de Estudios 2015, y de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecisiete días del mes de Abril del año dos mil dieciocho.-

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad



cc.: Expediente.-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARIA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

ALBERDI RIVAS MARVIN GERSON

Carne: 2013-44370, Turno **Diurno** Plan de Estudios 2015, y de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diecisiete días del mes de Abril del año dos mil dieciocho.-

Atentamente,



Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad

cc.: Expediente.-

Managua, martes 22 de enero del 2019.

Bra. Rosibel Hernández Vallejos
Bra. Fredes María Granados Meza
Br. Marvin Gerson Alberdi Rivas

Sus manos. -

Estimados Bachilleres:

Por los deberes y obligaciones que me confiere la Ley N° 89 de Autonomía Universitaria, les notifico que su tema monográfico titulado **"Propuesta de Urbanización Sostenible para certificación en base a Criterios LEED, Barrio Llano de la Tejera, Ciudad de Jinotega."**, ha sido aprobado.

También se aprueba como tutor al Arq. Erasmo José Aguilar.


Se hace recordatorio de lo siguiente:

Arto. 53: El estudiante que opte por el inciso a) o b) del Arto. 52 dispondrá para hacer la defensa, de un tiempo máximo de un año, a partir de la fecha de aprobación del Decano **(22-01-2019/22-09/2019)**.

Reglamento de régimen Académico, Título V.

Deseándoles éxitos en esta tarea, me despido de ustedes.

Atentamente,


Arq. Luis Alberto Chávez Quintero

Decano

Facultad de Arquitectura

FARQ-UNI

Arq. Erasmo José Aguilar. - Tutor
Archivo.-

Managua 10 de Julio de 2019

Página | 3

Arq. Luis Chávez Quintero
Decano Facultad de Arquitectura

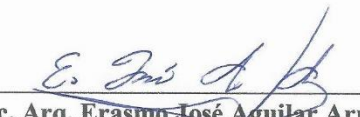
Estimado decano, reciba cordiales saludos, mediante la presente le informo que ha concluido de manera exitosa el desarrollo de la monografía con el tema **"Propuesta de urbanización sostenible para certificación en base a criterios LEED, Barrio Llano de la Tejera, Ciudad de Jinotega."**, desarrollada por los bachilleres **Rosibel Hernández Vallejos, Fredes Granados Meza y Marvin Alberdi Rivas** egresados de la carrera de Arquitectura del IES - UNI.

Aprovecho para destacar el mérito del grupo y su constancia en el proceso de revisión y sistematización de los resultados, logrando la culminación del documento de informe Monográfico de manera satisfactoria.

Dando por satisfecho los requerimientos de la práctica monográfica, remito a usted mi aprobación del tema y dejo en sus manos los procedimientos pertinentes, para su presentación y defensa para la obtención del título profesional de Arquitecto.

Sin más a que referirme, me despido deseándole éxitos en sus actividades.

Atte.


M.Sc. Arq. Erasmo José Aguilar Arriola
Tutor del Tema

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme culminar mi carrera y haberme guiado hasta el día de hoy.

A mis padres, que con su amor, paciencia y apoyo incondicional desde el momento que decidí estudiar esta carrera, no dudaron en creer que llegaría a culminar este escalón de mi vida.

A mi familia, que con sus consejos y buenos deseos siempre estuvieron ahí esperando este momento que sabían que llegaría.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de corazón a Dios por darme la oportunidad de hacer sentir orgullosos a mis padres, darme fortaleza en los momentos de debilidad y guiarme con su sabiduría divina siempre que lo necesito.

A mis padres, por mostrarme su ejemplo de superación y valentía y así mismo creer en mis expectativas siendo ellos el motor para impulsarme; a enseñarme a no temer de las adversidades porque Dios siempre está conmigo.

Agradezco a mis profesores de la Universidad Nacional de Ingeniería por haber compartido sus conocimientos con esmero a lo largo de la carrera.

A mis amigos y compañeros de tesis, por apoyarnos y desarrollar este trabajo hasta su culminación.

Para finalizar, a mi querido tutor Arq. Erasmo Aguilar Arriola quien ha guiado este trabajo de manera acertada, con paciencia y rectitud; cualidades que lo caracterizan.

- *Fredes Granados Meza*

DEDICATORIA

Quiero agradecer primeramente a Dios y la Virgen de Guadalupe por haberme regalado sabiduría, conocimiento y salud, para poder llegar a esta meta importante de mi vida durante todo el transcurso de la carrera.

A mi madre por ser mi motor principal y fuerza para seguir adelante, motivo por el cual me encuentro aquí, y sin ella no sería nada; a mi padre por creer en mis logros y motivarme a ser mejor cada día.

A nuestros profesores que estoy segura que con cada uno de ellos tuve un aporte de desarrollo profesional, sobre todo a nuestro tutor: Arq. Erasmo Aguilar

A mi mentor, jefe y amigo, el Arq. Josué Salomón Díaz por haberme permitido desarrollarme personal y profesionalmente en este gremio.

AGRADECIMIENTO

Esta tesis va dedicada primeramente a Dios por todo el discernimiento, sabiduría y conocimiento que me ayudo a adquirir durante estos años en la universidad.

Dedico también esta tesis, a la lucha de todos los nicaragüenses que fueron privado de su vida por creer en otras ideales, a ellos principalmente que dejaron a un lado su sueño de culminar sus estudios universitarios, ¡gracias!

Finalmente quiero expresar mi agradecimiento a mis amigos, compañeros de tesis y futuros colegas que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad.

- *Rosibel Hernandez Vallejos*

DEDICATORIA

Esta Monografía, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que me acompañaron en el recorrido laborioso de este trabajo y muchas de las cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos de angustia y desesperación. Dedico este trabajo principalmente a mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional en toda mi formación sin importar nuestras diferencias de opiniones, siempre apoyándome hasta el final para llegar a ser un gran profesional en lo que amo hacer. A mi padre, que a pesar que no vive conmigo siempre ha estado para mí y nunca me ha abandonado, siempre fortaleciéndome con sus palabras y sabiduría. A mi tía, a quien quiero como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A mi tutor Arq. Erasmo Aguilar, que con su amplia experiencia y conocimientos me orientaron al correcto desarrollo y culminación con éxito este trabajo, y para finalizar a mis compañeras, Rosibel y Fredes porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta.

AGRADECIMIENTO

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo merecen reconocimiento especial mi Madre y mi Padre que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

Asimismo, agradezco infinitamente a mi tía y amigos cercanos que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. De igual forma, agradezco a mi tutor de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento.

- *Marvin Alberdi Rivas*

INDICE

1	Capitulo.....	9
1.1	INTRODUCCION.	10
1.2	ANTECEDENTES.	10
1.2.1	Antecedentes Históricos.....	10
1.2.2	Antecedentes Académicos.	11
1.3	JUSTIFICACION.	12
1.4	HIPOTESIS	12
1.5	OBJETIVOS.	12
1.5.1	Objetivo general.	12
1.5.2	Objetivos específicos.	12
1.6	DISEÑO METODOLOGICO.	12
1.6.1	Método Analógico.....	12
1.6.2	Método Sistemático.	12
1.6.3	Método Analítico.....	13
1.6.4	Elaboración Del Documento Final.	13
1.6.5	Esquema Metodológico.....	13
1.6.6	Tabla De Certitud Metodológica.	14
1.7	CRONOGRAMA.....	15
2	Capitulo.....	16
2.1	DEFINICIONES GENERALES.....	17
2.2	NORMATIVAS.	18
2.2.1	Normas Nacionales.	18
2.2.2	Normas Internacionales.	28
2.3	CRITERIOS LEED.....	29
2.3.1	Generalidades.....	29
2.4	ASPECTOS COMPOSITIVOS.....	30
2.4.1	Simetría.....	30
2.4.2	Jerarquía.	31
2.4.3	Pauta.	31

2.4.4	Ritmo.	31
2.4.5	Organización.	32
2.4.6	Armonia Cromatica.....	33
2.4.7	Proporción Y Escala.	34
2.5	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES.	34
2.5.1	Materiales De Construcción.	34
2.5.2	Sistemas Estructurales.	37
3	Capitulo	44
3.1	MODELO ANALOGO NACIONAL.....	45
3.1.1	Generalidades.	45
3.1.2	Aspectos Arquitectonicos.....	46
3.1.3	Aspectos Constructivos.	47
3.1.4	Aspectos Urbanos.....	47
3.2	MODELO ANALOGO EXTRANJERO	48
3.2.1	Generalidades.	48
3.2.2	Aspectos Arquitectonicos.....	48
3.2.3	Aspectos Funcionales.....	49
3.2.4	Aspectos Constructivos.	49
3.2.5	Comfort Ambiental.....	50
4	Capitulo	51
4.1	GENERALIDADES.....	52
4.1.1	Caracterisiticas de la Ciudad de Jinotega	52
4.2	ASPECTOS FISICO NATURALES.	54
4.2.1	Clima	54
4.2.2	Geomorfologia	54
4.3	ASPECTOS URBANOS.....	55
4.3.1	Imagen Urbana	55
4.3.2	Uso de Suelo	57
4.3.3	Equipamiento e Infraestructura	58
4.3.4	Vialidad y Transporte.....	59
4.4	PROPUESTA DE SITIO	60
4.4.1	Uso de Suelo de la Propuesta	62
4.4.2	Evaluacion del Terreno	63

TIPO DE PROYECTO: HABITACIONAL.....63

5 Capítulo.....65

 5.1 CRITERIOS LEED Y CERTIFICACIÓN PARA CONSTRUCCION Y DISEÑO DE VIVIENDAS66

 5.1.1 LEED V4 para Unifamiliares y Multifamiliares de baja altura (U+MBA).....66

 5.2 PROPUESTA DE URBANIZACIÓN SOSTENIBLE PARA CERTIFICACIÓN EN BASE A CRITERIOS LEED,
BARRIO LLANO DE LA TEJERA, CIUDAD DE JINOTEGA.....71

 5.2.1 Corriente Arquitectonica.....71

 5.2.2 Solucion Constructiva71

 5.2.3 Propuesta de Vivienda #175

 5.2.4 Propuesta de Vivienda #276

6 Capítulo.....95

 6.1 CONCLUSIONES.....96

 6.2 RECOMENDACIONES97

 6.3 REFERENCIAS98

1 CAPITULO

ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCION.

Hoy en día, en muchos países de América Latina se está volviendo una necesidad expandirnos dentro y fuera del casco urbano a causa del aumento en tasas poblacionales. Así mismo tenemos que con el paso de los años la vivienda ha llegado a ser uno de los factores más importantes en el desarrollo de los países de Latinoamérica. América Latina y el Caribe¹ es la región más urbanizada del mundo en desarrollo, llevando a la región al aumento de la población urbana del 50% al 80% entre 1950 y el 2010, solo superada por América del Norte². En Nicaragua según el último censo realizado (2005)³ la tasa de crecimiento entre 1995 y el 2005 fue del 1.7%, destacando la ciudad de Jinotega con un 2.5% y el departamento con un 3.1%, el segundo del país por detrás de la R.A.A.N.

Actualmente en muchos de los países de América se sufren las consecuencias de nuestro daño al medio ambiente y Nicaragua no es la excepción donde hasta nuestros departamentos del norte del país referente a su clima ya no son como los recordábamos. Por tanto, la necesidad de construir sustentablemente en el país, y una buena opción es la certificación LEED, certificación que nos guía a construir y diseñar saludablemente para el ambiente.

En Nicaragua a medida que los habitantes se esfuerzan por mejorar la calidad de vida y a buscar expandirse ya no habiendo lugar dentro del casco urbano, sigue siendo todo un reto la construcción de viviendas con criterios sustentables ya que nos expandimos invadiendo y no respetando muchos recursos naturales. En Nicaragua y especialmente en la ciudad de Jinotega, ésta demanda habitacional/residencial se ha vuelto una necesidad primordial, y su impacto sería grande en cuanto a conservación de recursos.

1.2 ANTECEDENTES.

1.2.1 Antecedentes Históricos.

Los núcleos urbanos que surgieron hace siglos como centros donde se gestaba la civilización se han ido transformando en lugares amenazados por la masificación, el ruido, los desechos... problemas que se agravan en las llamadas “megápolis” con más de diez millones de habitantes, cuyo número no para de crecer. El desafío urbano del que habla la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo ha de enfrentar, pues, numerosos y graves problemas: los de contaminación, por supuesto, pero también los que plantea el consumo exacerbado de recursos energéticos, la destrucción de terrenos agrícolas, la degradación de los centros históricos, etc. Puede decirse que

¹ El termino América Latina y el Caribe se refiere a los 42 países y territorios identificados por CEPAL como pertenecientes a la región.

las ciudades constituyen hoy el paradigma de la imprevisión y de la especulación, es decir, de la insostenibilidad.



Ilustración 1 Megalópolis Tokyo (Población 38,000,000), Imagen: Trey Ratcliff

La necesidad de luchar contra un desarrollo urbano desordenado y destructivo llevó a la organización de la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos, celebrada en Vancouver (Canadá), en 1976.

Así como más recientemente a la realización de la Conferencia Europea sobre ciudades hacia la Sostenibilidad, celebrada en Aalborg en 1994, que dio lugar a la Carta de Aalborg, o la Cumbre de las Ciudades de las Naciones Unidas de 1996, Hábitat II o también llamada Cumbre de la Ciudad, celebrada en Estambul (Turquía), en cuya declaración final, en el preámbulo, se señala: “El Programa de Hábitat constituye un llamamiento mundial para la acción a todos los niveles. Ofrece, en un marco de objetivos, principios y compromisos, una visión positiva de los asentamientos humanos sostenibles, en que todas las personas tengan una vivienda adecuada, un entorno salubre y seguro, acceso a los servicios básicos y un empleo productivo libremente elegido.



Ilustración 2 Línea del tiempo. Carta de Aalborg

El Programa de Hábitat orientará todas las actividades encaminadas a convertir esa visión en realidad”. Puede decirse, en suma, que el objetivo de avanzar en la transición hacia la Sostenibilidad

² “Crecimiento urbano y movilidad en América Latina” / Jose Marcos Cunha y Jorge R. Vignoli, pp. 29-30

³ VIII Censo de Poblacion y IV de Vivienda, INIDE, 2005, Nicaragua

está remodelando profundamente los principios de habitabilidad. Como se señala en el Atlas Medioambiental de Le Monde D. (pp. 90-91)⁴, la construcción ecológica está pasando a un primer plano, con una pluralidad de denominaciones (arquitectura bioclimática, de alta calidad ambiental, ecológica, natural, pasiva, eco construcción...).

Desde Hábitat II⁵, las ciudades han crecido mucho más en superficie que en población, una prueba evidente de que, a falta de una urbanización bien planificada, se impone el crecimiento urbano espontáneo. La urbanización incontrolada puede exacerbar los problemas existentes, como el incremento de la demanda de movilidad y del consumo de energía, la degradación ambiental, el aumento del costo per cápita de los servicios urbanos (agua, saneamiento, alcantarillado), el aumento del costo per cápita del espacio público y la infraestructura, la pérdida de productividad relacionada con la urbanización y la reducción de las economías de aglomeración. Es de esperar que Hábitat III⁶ nos brinde la oportunidad de invertir esas tendencias insostenibles y de adoptar un marco de urbanización regulada que sea capaz de generar expansión económica y social, de modo que las ciudades sean habitables para todos.

La Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) es un programa de asistencia técnica que busca ayudar a ciudades intermedias de América Latina y el Caribe en la identificación, priorización y estructuración de proyectos para mejorar su sostenibilidad ambiental, urbana y fiscal. ICES utiliza un enfoque multidisciplinario para abordar los retos que enfrentan las ciudades intermedias de América Latina y el Caribe, integrando sostenibilidad ambiental y cambio climático, desarrollo urbano integral, y sostenibilidad fiscal y gobernabilidad. En el 2012 fue incluida Managua en el programa, haciendo un plan de acción en la ciudad, documento que ayudara a la ciudad a orientar sus esfuerzos hacia la sostenibilidad en una perspectiva de largo plazo.



Ilustración 4 Plan de Acción, Managua Sostenible. Publicado en el 2014



Ilustración 3 Nicolette Mueller.

La construcción verde ha venido creciendo en América Latina, según Nicolette Mueller, directora de Desarrollo del Mercado Global para América Latina del Consejo de Construcción Verde de Estados Unidos (USGBC), entidad encargada de otorgar la certificación LEED, reconoce que la región viene creciendo de forma acelerada en este sentido y es optimista sobre el futuro que le depara a la industria.

Los principales países que se destacan en la certificación LEED según Nicolette, son Brasil, México, Colombia y Chile, países como Costa Rica, Perú y Panamá han venido creciendo en proyectos de este ámbito. Según la directora hasta el 2016, cuentan con 1044 proyectos certificados LEED en América Latina y otros 2485 buscando la certificación.

1.2.2 Antecedentes Académicos.

Existen varios estudios realizados en la FARQ en los últimos 10 a 15 años, entre ellos destacan las siguientes monografías:

1. “Anteproyecto Conjunto Habitacional de Interés Social en Altura, basados en Principios de Arquitectura Sustentable, en el Municipio de Managua”. Autores: Raquel Carrillo Sabonga, Reyna Lacayo Ortega, Gabriela Mairena J. / Tutor: Uriel Cardoza S.

Consiste en un diseño de conjunto habitacional de interés social asimismo habiendo evaluado las condiciones del municipio de Managua incorporar principio de sustentabilidad.

2. “Anteproyecto arquitectónico de centro educativo sustentable de pre-escolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas”. Autor: Nancy Iraheta / Tutor: Javier Pares.

3. “Propuesta preliminar de una nueva urbanización, con criterios de sustentabilidad, en el municipio de El Crucero, departamento de Managua”. Autores: Tatiana Saballos García, Guillermo Munguía Pérez. / Tutor: Graciela Gómez Ortega.

Este estudio consiste en la elaboración de un diseño de una urbanización tomando en cuenta varios elementos del municipio de El Crucero, entre ellos la topografía.

4. “Propuesta de vivienda unifamiliar modular enfocada al sector de clase media para el departamento de Managua”. Autor: Jersson Zapata G. / Tutor: Erasmo Aguilar.

⁴ Atlas Medioambiental: Le Monde Diplomatique. Bovet et al, 2008, sostenibilidad.

⁵ Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos celebrada en Estambul, Turquía, del 3 al 14 de junio de 1996.

⁶ Conferencia de las Naciones Unidas sobre vivienda y desarrollo urbano sostenible, celebrada en Quito, Ecuador, del 17 al 20 de octubre de 2016.

1.3 JUSTIFICACION.

La base de este proyecto es dar una solución en cuanto a la necesidad existente de la población por expandirse con la construcción de viviendas en la ciudad de Jinotega, así mismo proponiendo una urbanización en un terreno ubicado en el Barrio Llano de la Tejera de este departamento, ya que ésta cuenta con las condiciones y actualmente es un punto de crecimiento urbano.

Se requiere para Jinotega una propuesta con criterios amigables al entorno y que vayan de la mano con la urbanización y con las condiciones de este departamento; por lo cual se considera el estudio y aplicación de normas LEED como una alternativa eficiente e innovadora.

1.4 HIPOTESIS

Si se realiza esta propuesta de diseño de Urbanización con criterios LEED en el departamento de Jinotega, se llegará no solo a implementar el desarrollo de este departamento y el país, sino también brindarles a los ciudadanos una mejor opción habitacional a causa de que, así como varios departamentos del país, Jinotega ya no cuenta con más espacio dentro del casco urbano actual para construir viviendas, se van expandiendo cada vez más y que manera hacerlo amigablemente con el ambiente.

Por lo tanto, teniendo una urbanización con criterios LEED también garantizaría una relación eco amigable con los recursos de este departamento, enfocándonos o potenciando los criterios de agua, iluminación y recursos de materia prima en las propuestas arquitectónicas y de organización del conjunto.

1.5 OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo general.

- Realizar propuesta de Vivienda y Urbanización con criterios de sostenibilidad para certificación LEED en el barrio Llano de la Tejera del municipio de Jinotega.

1.5.2 Objetivos específicos.

- Formular y analizar la base conceptual y normativa para el diseño de urbanización sostenible.
- Estudiar modelos análogos afines a la tipología propuesta.
- Elaborar propuesta de urbanización, utilizando viviendas que cumplan con los criterios LEED.

1.6 DISEÑO METODOLOGICO.

La **Propuesta de urbanización sostenible para certificación en base a criterios LEED, Barrio Llano de la Tejera, Ciudad de Jinotega**, en función a los objetivos y desarrollo del mismo, se ha organizado en etapas fundamentales.

Estas etapas son:

- Recopilación de información.
- Análisis y síntesis de la problemática
- Elaboración de la propuesta
- Aprobación y elaboración del documento final.

Para lograr estas etapas ocuparemos 3 métodos, que son los siguientes:

1.6.1 Método Analógico.

Este método consiste en cotejar datos en particular que poseen cierta semejanza, compararlos y posteriormente dar una conclusión y establecer parámetros como conocer los procesos del pasado y entender los fenómenos de hoy, proyectando o modificando el futuro. De esta forma, se pueden encontrar situaciones muy parecidas que no son producto de la casualidad. El método analógico es razonar por medio de analogías que es la base de la mayoría de los razonamientos ordinarios, por cuanto, la gente tiende a tomar decisiones basándose en experiencias pasadas o en otro tipo de comparaciones.

Basándonos en el método Analógico se pretende analizar cuál sería la mejor opción para la ciudad de Jinotega con respecto al ordenamiento urbanístico, comparando dos posibles opciones las cuales serían permitir que los habitantes sigan comprando terrenos en las zonas alejadas al centro. Para esto se estudiarán 2 modelos análogos, uno nacional y otro internacional.

1.6.2 Método Sistemático.

Es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis. El investigador sintetiza las superaciones en la imaginación para establecer una explicación tentativa que someterá a prueba. También como pensamiento sistemático encontramos que es método que consiste en identificar algunas reglas, algunas series de patrones y sucesos para prepararnos de cara al futuro e influir en alguna medida.

Basándonos en el método sistemático y la hipótesis de la investigación, realizar la propuesta de Urbanización en el barrio Llano de la Tejera de la ciudad Jinotega, como todo proyecto debe

completar el análisis legal y el de toma de vivienda para implementar el desarrollo de la ciudad ya sea social, económico y/o eco-amigable; teniendo un diseño de instalaciones especiales, diseño arquitectónico y de estructura para tener una urbanización con criterios LEED amigable con los recursos del departamento.

1.6.3 Método Analítico.

Es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia. Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías.

Basando en este método se estudia todo el entorno urbano; terreno, clima, población y todos los elementos de la naturaleza. Teniendo como teoría y base lo más recomendable para el mejoramiento y desarrollo urbano de la ciudad de Jinotega sería construir urbanizaciones que acaten las leyes de construcción y en esta propuesta también la apropiación de las normativas LEED en concordancia con los criterios constructivos, estructurales y urbanos aplicables a la zona.

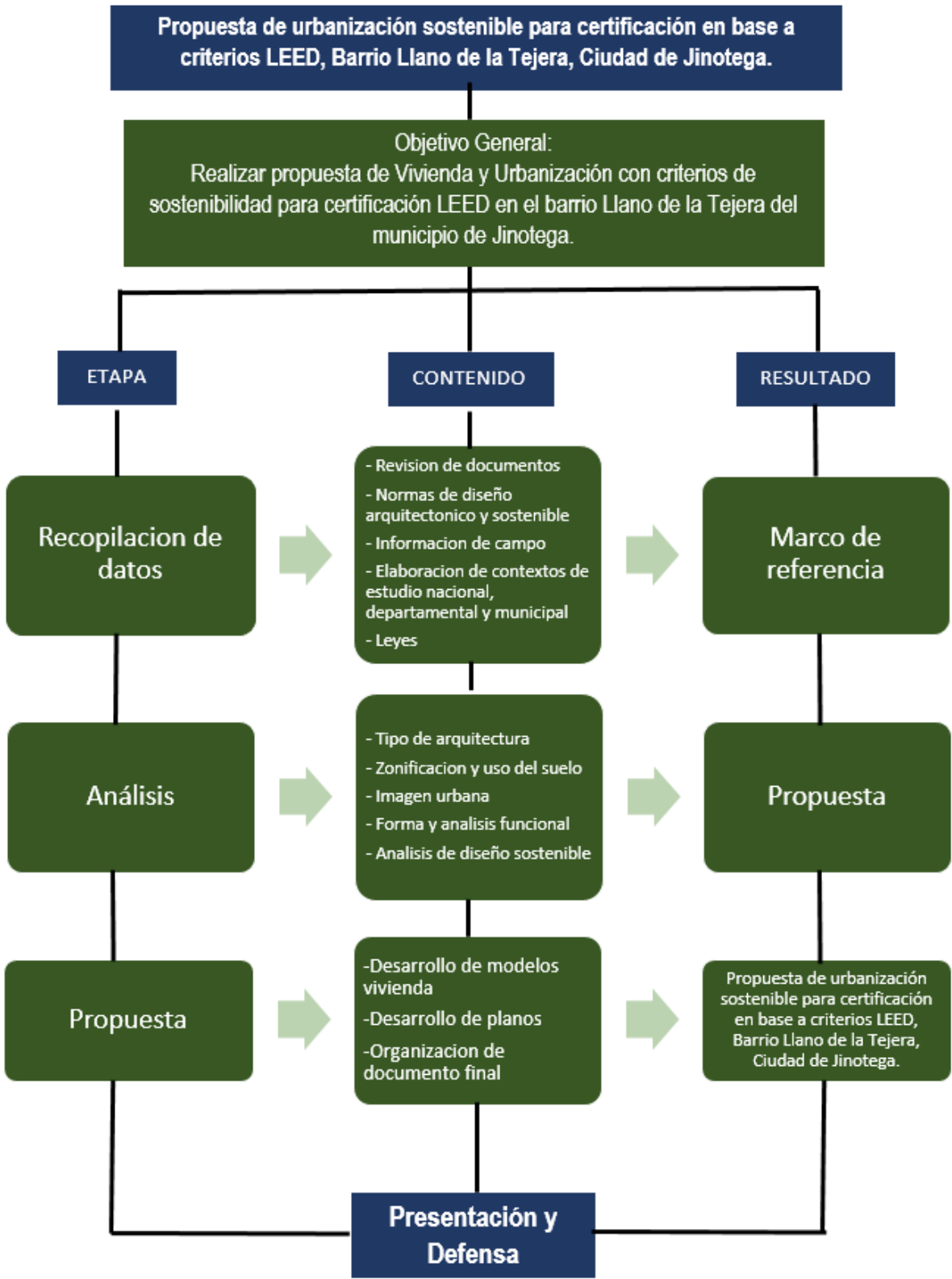
1.6.4 Elaboración Del Documento Final.

Estos métodos ayudaran a elaborar la **Propuesta de urbanización sostenible para certificación en base a criterios LEED, Barrio Llano de la Tejera, Ciudad de Jinotega**. En función al desarrollo sostenible del país o lugar, donde las perspectivas de las etapas ayudan a las actividades del esquema metodológico para su respectiva evaluación y realización.

Para favorecer la organización de toda la información y facilitar su comprensión; se resume los métodos atendido a sus características más generales o importantes, a través de la representación simbólica.

1.6.5 Esquema Metodológico.

Esquema 1



1.6.6 Tabla De Certitud Metodológica.

Tabla 1

Objetivo General	Objetivos Especificos	Unidad de analisis	Variables	Métodos/Herramientas	Interpretacion	Parciales	Finales
Realizar propuesta de Vivienda y Urbanización con criterios de sostenibilidad para certificación LEED en el barrio Llano de la Tejera del municipio de Jinotega.	Objetivo 1: Formular y analizar la base conceptual y normativa para el diseño de urbanización sostenible.	Criterios de diseño	Requerimientos técnicos	Metodo analitico Tabla sintesis de criterio de diseño	Requerimientos Normativas Criterios	Criterios y normativas de diseño Condicionantes de diseño	Propuesta de urbanización sostenible para certificación en base a criterios LEED, Barrio Llano de la Tejera, Ciudad de Jinotega.
			Requerimientos urbanos				
			Sistemas constructivos				
			Sistemas estructurales				
			Normas y Leyes				
			Sostenibilidad				
	Objetivo 2: Estudiar modelos análogos afines a la tipología propuesta.	Modelos análogos	Ubicación	Investigacion documetal	Recopilar datos e informacion para respaldar la propuesta de diseño a desarrollar	Obtención de datos de diseño	
			Características formales				
			Características funcionales				
			Soluciones constructivas y estruturales				
	Objetivo 3: Elaborar propuesta de urbanización, utilizando viviendas que cumplan con los criterios LEED.	Aspectos fisico-naturales	Suelo	Matriz de estudio de sitio Investigacion de campo	Recopilar datos para el analisis de las potencialidades y restricciones del sitio	Estudio de diseño Incorporacion del sitio y el diseño	
			Morfologia del sitio				
			Clima				
			Restricciones fisico-naturales				
		Aspectos funcionales	Estudio de áreas	Metodo de diseño Programa arquitectonico Software de diseño	Planos arquitectonicos	Propuesta de diseño	
			Zonificacion				
			Circulacion				
			Sistema estructural y constructivo				

1.7 CRONOGRAMA.

Tabla 2

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	MESES Y SEMANAS																							
		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Objetivo 1: Formular y analizar la base conceptual y normativa para el diseño de urbanización sostenible.	Definir el problema																								
	Revision documental																								
	Revision en internet																								
	Elaboracion o selección de herramientas de trabajo																								
	Investigar normas y criterios de diseño																								
	Investigar materiales, sistemas constructivos y estructurales																								
Objetivo 2: Estudiar modelos análogos afines a la tipología propuesta.	Seleccion de modelo analogo																								
	Interpretacion de modelo analogo																								
	Realizacion de FODA																								
Objetivo 3: Elaborar propuesta de urbanización, utilizando viviendas que cumplan con los criterios LEED	Estudio de sitio																								
	Análisis fisico-natural																								
	Desarrollo de diseño																								
	Ajuste y modificacion de diseño																								
	Impresión																								
	Defensa y presentacion																								

2 CAPITULO

MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIONES GENERALES.

Todos los conceptos que se mencionarán a continuación estarán presentes en cada uno de los momentos y etapas de nuestra propuesta. Por lo tanto, es necesario definir y saber términos que den la importancia a las herramientas básicas para el estudio y comprensión de la propuesta.

Aprovechamiento: Es la utilización adecuada de los recursos naturales de acuerdo a su aptitud.

Área Urbana: La zona urbana es aquella zona que se encuentra habitada por una cantidad mayor a los 2000 habitantes, esta se caracteriza por su amplio desarrollo en los sectores de industrias y sectores de servicios, en consideración a estos dos aspectos las zonas urbanas son autosuficientes y dan una mayor capacidad de sostenimiento a una sociedad.⁷



Ilustración 5. Vista de toda la zona urbana de la Ciudad de Jinotega.

Iluminación Natural: Se conoce principalmente como la luz que proviene del sol, aunque también existe una gran variedad de fuentes de luz natural como el fuego, los relámpagos hasta la bioluminiscencia de algunos animales y organismos vivos. A lo largo de los años la iluminación natural se ha visto involucrada en la arquitectura, el diseño y el arte en general, así como también en factores humanos como de percepción.

La luz reflejada por el sol en las nubes se dispersa en la estratosfera creando un cielo azul. Los seres humanos podemos ver las plantas y demás cosas debido a que se refleja la luz hacia nosotros.⁸

Material Biodegradable: Son aquellos que en su mayor parte tienen un origen natural, suelen ser orgánicos o fabricados a base de productos orgánicos, y por lo tanto se degradan o reciclan sin necesidad de procesos humanos. El calor del sol, la lluvia, los hongos, el viento, la humedad y las

bacterias pueden con ellos y los descomponen de forma natural. Un material biodegradable no tiene ingredientes sintéticos, los ingredientes son orgánicos y, por lo tanto, “lo que la naturaleza crea, también lo destruye”.⁹

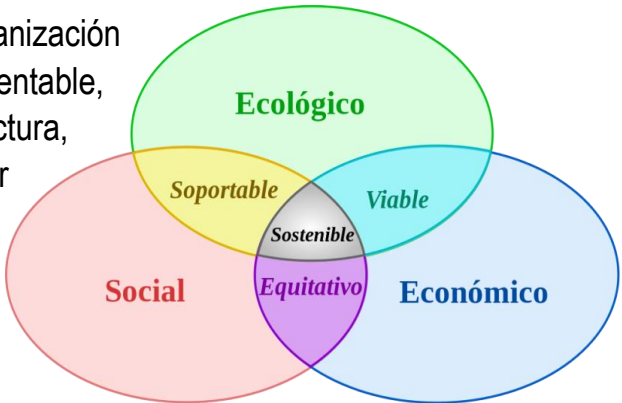
Sostenible: El adjetivo sostenible refiere a algo que está en condiciones de conservarse o reproducirse por sus propias características, sin necesidad de intervención o apoyo externo. Cuando se habla de sostenibilidad, por ejemplo, se está haciendo mención a la posibilidad de lograr que una región crezca a partir de la explotación de sus recursos, sin que dicha explotación lleve a poner en riesgo la existencia futura de los recursos en cuestión.¹⁰

Urbanización: Una urbanización es un conjunto de viviendas situadas generalmente en un antiguo medio rural junto a otras poblaciones. Sin embargo, la noción de urbanización varía según el país⁸. A la hora de desarrollar la urbanización de un terreno, éste suele dividirse en varias entidades (polígonos, manzanas, parcelas, etc.) a fin de construir las viviendas y la infraestructura necesaria¹⁰. Una urbanización requiere de electricidad, agua potable, recolección de residuos y transporte, entre otros servicios básicos para sus habitantes.

Se conoce como proceso de urbanización al fenómeno de desarrollo de ciudades. Este proceso se lleva a cabo a partir de la migración de las personas que residen en áreas rurales hacia la zona urbana en busca de una mejor calidad de vida, oportunidades de trabajo, o bien ofertas de ocio no disponibles fuera de la ciudad.

Urbanización Sostenible: El concepto de urbanización sostenible está ligado a la arquitectura sostenible, sustentable, verde, ambientalmente consciente o eco-arquitectura, algunos de los nombres que recibe la manera de diseñar edificios teniendo como prioridad el aprovechamiento de los recursos de la naturaleza de forma tal que se reduzca al máximo el impacto en el medio ambiente y los seres vivos que lo habitan.

Entre los principios de este tipo de arquitectura se encuentran los siguientes:



Esquema 2. Esquema para lograr la sostenibilidad

⁷ “NORMAS, PAUTAS Y CRITERIOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL” Decreto 78-2002. INETER 2002. Nicaragua. 2002. Nicaragua. 2002.

⁸ Wikipedia Enciclopedia libre

⁹ Tendenzias.com

¹⁰ Definicion.mx

* Es imprescindible considerar el clima y los diferentes ecosistemas del lugar en el que se pretende construir, con el objetivo de conseguir el mayor rendimiento energético posible, con el mínimo impacto posible.

* Buscar un uso eficaz y moderado de los materiales de construcción, siempre dando prioridad a aquellos que posean el menor contenido energético.

* Reducir al máximo el consumo de energía destinado a la iluminación, la calefacción y la refrigeración, entre otros servicios propios de una urbanización, aprovechando las fuentes renovables de energía.

Los distintos experimentos que han tenido lugar hasta el momento demuestran que conseguir un equilibrio entre la naturaleza y la construcción de ciudades es posible. Si todos los países adoptaran estos principios de respeto y convivencia, la recompensa sería un mundo más limpio y más sano, y eso impactaría positivamente en nuestro cuerpo y nuestra mente.

Vulnerabilidad: Es la susceptibilidad a pérdidas o daños de los elementos expuestos al impacto de un fenómeno natural o de cualquier naturaleza.

Zonas De Protección: Son terrenos dentro de áreas urbanas o rurales, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales; o por formar parte de las zonas de utilización pública para la ubicación de infraestructura que den servicios a la población o sean áreas de amenazas y riesgos no mitigables para la localización de asentamientos humanos, tienen restringidas sus posibilidades de uso.¹¹

2.2 NORMATIVAS.

2.2.1 Normas Nacionales.

Las normas nacionales o Norma Técnica Obligatoria Nicaraguense (NTON) que debemos tener en cuenta y aplicar en nuestro tema **Propuesta de urbanización sostenible para certificación en base a criterios LEED, Barrio Llano de la Tejera, Ciudad de Jinotega** serán las siguientes:

NTON 12 010 – Parte 3 Diseño Arquitectónico. Criterios de Diseños Arquitectónicos.¹²

a) Aspectos generales.

- Toda propuesta de Diseño Arquitectónico debe cumplir con lo establecido en la NTON 12 010 – 12 Parte 1 y 2.
- En el proceso de desarrollo y ejecución de un Diseño Arquitectónico se debe cumplir con lo establecido en las normativas de Accesibilidad vigente.
- En el Anexo A se presentan indicaciones a considerar a fin de mejorar las condiciones de confort ambiental.

b) Elementos arquitectónicos.

- Fachadas. Los elementos arquitectónicos y decorativos que constituyen el perfil de una fachada no deben invadir el derecho de vía.
- Salientes. Se consideran salientes los siguientes elementos: parasoles, toldos, marquesinas, cortinas, aleros, balcones, cornisas y todo elemento que sobresalga del perfil de fachada.
- Muros. Muros corta vista. Muro frontal. Muro de linderos. Depósitos de seguridad en muros
- Ventanas y Puertas:
 - Puertas. Se considera puerta el conjunto de elementos conformado por hoja y marco. En el interior de un edificio las puertas han de colocarse de forma que no interfieran con el aprovechamiento y la utilización del espacio.
Como condicionante al diseño se deben respetar los espacios de aproximación, apertura y cierre de puertas.
En el caso de puertas principales se debe indicar el sentido de apertura por medio de rótulos visibles. Las puertas de acceso a un edificio deben estar bajo cubierta para facilitar su identificación y protección.
Las puertas de vidrio deben ser señalizadas, para evitar riesgos de colisión, no se deben colocar espejos en las caras de las puertas.
No se permiten puertas simuladas, las agarraderas de las puertas y sus cerraduras deben estar de acuerdo a lo establecido en la norma de Accesibilidad.
Las puertas de emergencia deben tener una barra horizontal ubicada entre 0,80 m y 1,20 m del nivel del piso terminado.
 - Ventanas. En este apartado se establecen los requisitos generales que deben cumplir las ventanas en los edificios de uso públicos:
Se permite ventanas que estén debajo de marquesinas techumbres, balcones, pórticos o voladizos siempre que cumplan con su función de ventilación e iluminación.
No se permite la iluminación y ventilación a través de fachadas de colindancia. Además, no se permiten ventanas sobre la propiedad del vecino prolongándose más allá de los

¹¹ “NORMAS, PAUTAS Y CRITERIOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL” Decreto 78-2002. INETER 2002. Nicaragua. 2002. Nicaragua. 2002.

¹² NTON en consulta pública.

linderos que separen los predios. Tampoco se pueden tener vistas de costado u oblicuas sobre la misma propiedad, si no se respetan los retiros correspondientes.

En el caso de aberturas contiguas al lindero de propiedad se debe cumplir con lo establecido en el Código Civil de la República de Nicaragua. Título XXXII De las servidumbres, Capítulo VIII De las servidumbres de luces y vistas, en los artículos 1671 y 1672.

El uso de bloques prismáticos no se considera para efectos de ventilación. Las paredes conformadas por grille no se consideran ventanas.

Las cerraduras y elementos de manipulación de ventanas deben estar ubicadas a una altura según lo establecido en la norma de Accesibilidad vigente.

c) Ventilacion E Iluminacion.

- Ventilacion. Los ambientes en las edificaciones deben contar con medios de ventilación que aseguren la provisión de aire a sus ocupantes.
- Iluminacion. Todo ambiente debe tener iluminación natural por medio de vanos que permitan recibir luz natural directamente desde el exterior. Se exceptúan aquellos ambientes que por su funcionalidad deben mantenerse herméticos.

d) Espacios Arquitectonicos.

- Patio. Los patios, independiente de la forma que se diseñen deben tener una superficie no inferior a 6,00 m², esta dimensión debe ser considerada en función a la tipología y altura del edificio. Cuando se trate de patios en edificios mayores a tres plantas, el lado menor de estos deberá ser como mínimo igual a la tercera parte de la altura total del edificio que lo limite. Si esta altura es variable, se debe tomar el promedio.

En los patios no se debe permitir intervenciones que afecten las dimensiones mínimas establecidas. Deben tener un acceso para su mantenimiento. El nivel de piso de patio debe estar en un nivel más bajo que el nivel de piso terminado más próximo a éste; con un desnivel mínimo de 0,05 m. Los muros de colindancia de un patio interno deben tener acabados impermeables y de color claro.

- Itinerarios de circulación. En el diseño de los itinerarios horizontales y verticales se debe cumplir con lo establecido en la norma de Accesibilidad vigente.
 - Itinerarios horizontal. El diseño y disposición, así como la instalación de señalización debe facilitar el acceso a todas las áreas que sirven, así como la rápida evacuación de ellas en casos de emergencia.
 - Itinerario vertical. Los espacios de circulación vertical se componen de elementos que permiten la comunicación entre espacios situados a distintos niveles en las edificaciones de uso público. Se clasifican en: Escaleras, rampas, rampas mecánicas y elevadores.
 - Servicios sanitarios. Los edificios de uso público, deben contar con áreas de servicios sanitarios y se deben disponer separados para cada sexo, según correspondan. En caso

de un local no comercial con flujo de usuarios menor a 20 personas, se permitirá un único servicio sanitario para ambos sexo, contando con los aparatos sanitarios siguientes: urinario, inodoro y lavamanos. Dependiendo de la tipología y cuando la construcción es mayor de 2000 m² se deben incluir servicios sanitarios familiares. El acceso a cualquier servicio sanitario de uso público se realizará de tal manera que al abrir la puerta no se tenga a la vista los aparatos sanitarios. Los servicios sanitarios de uso público deben ubicarse de manera que no sea necesario recorrer más de 50,00 m para acceder a ellos; esto incluye en bajar o subir máximo un nivel.

- Estacionamientos. El área de rodamiento interna debe tener un ancho mínimo de 3,50 m. Toda edificación debe contar con un área de estacionamiento, la capacidad del estacionamiento depende de la cantidad de usuarios y al uso del edificio. Las especificaciones de las áreas de parqueo deben considerar el tipo vehículo a ser estacionado. Los estacionamientos que tengan áreas de espera techada para la entrega, recepción de vehículos u otro uso, ubicada al lado de uno de los carriles, deben estar diseñados de manera que brinden seguridad y protección a los usuarios.

Los estacionamientos deben contar con protecciones adecuadas en rampas, colindancias, fachadas y elementos estructurales capaces de resistir los posibles impactos de los automóviles. Las columnas y muros que limiten los carriles de circulación de vehículos deben contar con un bordillo de ángulos redondeados con una altura mínima de 0,20 m y un ancho mínimo de 0,30 m. Los cajones en estacionamientos deben disponer de topes de 0,15 m de alto, separados 0,80 m del límite del mismo, a una distancia mínima de 1,20 m cuando existan antepechos o muros frontales. NTON 12 010 – 13 Parte 3 Continúa 15/26

Las rampas de acceso y salida de los estacionamientos deben ser diseñadas de tal manera que permitan establecer un descanso mínimo de 5,00 m previos a la pista de rodamiento de la vía pública. Las rampas de acceso y conexión deben tener una pendiente máxima de 15%, el radio mínimo en curvas medida al eje de la rampa, será de 7,50 m. Las rampas contiguas a muros deben estar delimitadas por una cuneta con un ancho mínimo de 0,30 m en línea recta y 0,50 m en curva; en este último caso, debe existir una valla de protección de 0,60 m de altura.

NTON 12 012 – 15 Vivienda y Desarrollos Habitacionales Urbanos.¹³

a) Definiciones.

- **Área Bruta.** Es la superficie total del terreno en m² excluyendo los derechos de servidumbre eléctricas y telefónicas, redes de infraestructura principal (potable, sanitaria y pluvial), derechos de vía de los sistemas interurbanos y del sistema vial urbano existente en la localidad donde se realiza el proyecto, así como los derechos de vía de cauces (chuisles, quebradas, arroyos, y otros similares) derechos de vía de micropresas y embases y aquellas otras áreas que siendo afectadas por fallas geológicas o pendientes del terreno mayor del 15% no son susceptibles de utilización.
- **Densidad Bruta.** Es la relación de la población estimada del proyecto entre el área bruta, expresándola en habitantes por hectárea. Debe estimarse la población de acuerdo al último Censo de Población y Vivienda o estudios propios del Proyecto.
- **Desarrollo Habitacional Urbano.** Son proyectos de viviendas, bajo la modalidad de urbanización, fraccionamiento, condominio o régimen de propiedad horizontal, de barrios o renovación urbana; cuya finalidad es brindar a los moradores una mejor calidad de vida en los cuales la población pueda satisfacer sus necesidades de la vida diaria, con una mezcla balanceada de usos del suelo para vivienda, servicios comunitarios y recreación, entre otros, a una distancia/tiempo razonable en un ambiente agradable y seguro.

b) Aspectos Generales.

- Todo proyecto de desarrollo habitacional urbano debe contar con la factibilidad y aprobación técnica de los servicios de agua potable, drenaje sanitario o sistema alternativo, drenaje pluvial, electricidad pública y domiciliar y además con los estudios de vialidad, diseño estructural y otros estudios necesarios según la complejidad del proyecto.

c) Especificaciones.

- **Desarrollo Habitacional Urbano.** Todo proyecto de desarrollo habitacional urbano deberá estar conformado por los diferentes componentes de la urbanización y las viviendas que se ubican en dicha urbanización. En el área bruta del terreno se desarrollarán los componentes del desarrollo habitacional urbano. Los Componentes del desarrollo habitacional urbano los siguientes:
 - Área de Lotificación.
 - Área Comunal.
 - Área de Circulación.
 - Redes de Infraestructura y sus áreas de servidumbre.

En la siguiente tabla se presentan los porcentajes de utilización de cada uno de los componentes del desarrollo habitacional urbano.

Tabla No.1 Porcentaje de áreas de los componentes de desarrollo habitacional urbano	
Componente	Porcentaje (mínimo)
Área de Lotificación vivienda unifamiliar	60%
Área comunal	10%
Área de circulación, redes de infraestructura y sus áreas de servidumbre	13% - 22%
TOTAL	100%

- **Area de Lotifiacion:** Conformación de Bloques o Manzanas. El proyecto de Desarrollo Habitacional Urbano estará conformado por bloques o manzanas de lotes de terreno sujetos a diseño urbano, cuyo máximo recorrido peatonal no podrá exceder los 150,00 m hasta la vía vehicular más próxima.
Identificación de los Lotes de Terreno: Todo lote de terreno de una urbanización debe ser referenciado en el sitio por medio de mojones y otros tipos de señalización.
Dimensionamiento de Lotes de Terreno: se corresponden al uso exclusivo de la vivienda unifamiliar y a las regulaciones urbanas establecidas para cada área de lote, Dimensiones de Lotes de Terreno para Vivienda y sus respectivos Indicadores de Ocupación.

¹³ NTON en consulta publica

Tabla No.2					
Dimensiones de Lotes de terrenos para vivienda unifamiliar					
Concepto	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E
Area de lotes según rango	126,00 m² 179,00 m²	180,00 m² 211,00 m²	212,00 m² 299,00 m²	300,00 m² 524,00 m²	Mayor de 525,00 m²
Frente Minimo	9,00 m	10,00 m	10,00 m	12,00 m – 14,00m	15,00 m
Fondo Minimo	14,00 m	18,00 m	21,20 m	25,00 m	35,00 m
Frente mínimo lote esquinero	11,00 m	12,00 m	12,00 m	15,00 m – 16,00 m	20,00 m

- Area Comunal: El Área comunal en proyectos de Desarrollos Habitacionales Urbanos debe ser como mínimo el 10% del área bruta del proyecto. Los proyectos de fraccionamiento no requieren área comunal siempre y cuando estén en áreas desarrolladas o urbanizadas. Las Áreas Comunales deben cumplir los siguientes aspectos:
 - ✓ Composición. Formar un todo, o si el tamaño del Desarrollo Habitacional Urbano lo amerita, distribuir dicha área de manera centralizada y de conformidad a los requerimientos del equipamiento y necesidades de la población. La superficie de cada área comunal debe ser utilizable para colocar en ella el equipamiento urbano requerido por el proyecto. En la subdivisión de áreas comunales debe evitarse la colindancia con usos incompatibles.
 - ✓ Facilidad de acceso vehicular y peatonal: Debe quedar localizada de tal manera que tenga suficiente accesibilidad y frente a la vía pública.
 - ✓ Pendiente. Los terrenos en que se localicen, deben tener como máximo una pendiente del 15%.
 - ✓ Arborización. Las áreas comunales deben ser debidamente arborizadas, en correspondencia a las normativas ambientales de la municipalidad. Mientras no sea desarrollado en su totalidad el equipamiento comunal correspondiente, deberán ser protegidas para evitar constituirse en focos de contaminación y delincuencia.

- ✓ Área de construcción. El máximo de área de construcción dentro del área comunal debe ser de acuerdo con el Factor de Ocupación del Suelo (FOS) requerido para la zona, de acuerdo al Plan regulador del Municipio u otra normativa aplicable.
- ✓ Área de servidumbre. Se prohíbe el uso de las áreas comunales como servidumbre de sistemas de infraestructura.
- ✓ Cauces. En caso de localizarse junto a cauces, se debe respetar el derecho de vía y el retiro de construcción que debe ser medidos del borde superior del talud del cauce. Siendo para cauces revestidos 5,00 m y para cauces no revestidos 7,00 m.
- ✓ Estacionamientos del área comunal. Los estacionamientos internos de las áreas comunales sirven para satisfacer las necesidades del equipamiento social ubicado dentro de la misma; estos estacionamientos se contabilizan dentro del porcentaje del área comunal.
- Area de Circulacion: El área de circulación está compuesta por la red vial vehicular y la red vial peatonal. La red vial vehicular del desarrollo habitacional urbano, está conformada por colectoras secundarias, calles de servicio local y callejones vehiculares.

Tabla No.3			
Dimensiones de áreas de circulación red vial vehicular			
Área de cisculacion	Red Vial Vehicular		
	Colectoras secundarias	Calle de servicio local	Callejon vehicular
Ancho mínimo derecho de via	18,00 m	14,00 m	12,00 m
Ancho máximo derecho de via	26,00 m	17,00 m	13,00 m
Ancho mínimo de calzada	12,00 m	7,00m	6,00 m
Ancho máximo de calzada	14,00 m	8,00 m	7,00 m

La red vial peatonal debe cumplir con lo siguiente:
Integralidad. Todo desarrollo habitacional urbano debe tener en su diseño una red vial peatonal interna que forme parte del diseño integral del conjunto habitacional y de las necesidades de la población. Porcentaje de longitud. Cuando se trate de proyectos de desarrollo habitacionales urbanos conformados por viviendas unifamiliares de interés social, la longitud de las vías peatonales debe ser como mínimo el 60% de la longitud total de circulación del proyecto.
La vía peatonal debe de cumplir con lo establecido en lo correspondiente a las Vías Peatonales de la NTON: Accesibilidad al Medio Físico vigente. Cuando exista una intersección entre un acceso vehicular y un andén peatonal se deberá garantizar la continuidad del andén.
La red vial peatonal se compone:

Callejón peatonal	
Dimensiones mínimas	
Componentes	Dimensiones
Derecho de vía peatonal con Andén Doble.	4,00 m
Andén peatonal.	1,50 m
Faja verde	1,00 m
Pendiente transversal	0,50% - 1,00%

Tabla No.4			
Aceras según clasificación funcional de la via			
Dimensiones minimas en cada banda			
Componentes	Callejon vehicular	Calle de servicio local	Colectoras secundarias
Acera	2,50 m	2,80 m	3,00 m
Anden	1,50 m	1,70 m	2,00 m
Faja Verde	1,00 m	1,10 m	1,00 m
Pendiente Transversal	0,50% - 1,00%		

- Vivienda. Las viviendas reguladas en la presente norma se refieren a: Vivienda de Interés Social (VIS) y Vivienda Estándar (VES), sean estas individuales o colectivas.
 - Vivienda estándar (VES). Cuenta con ambientes adicionales a las viviendas de interés social tales como: baño de visita, cuarto de asistente del hogar, mayor número de dormitorios, garaje, entre otros ambientes que sean requeridos por el usuario. Sus áreas son mayores a las establecidas para las Viviendas de Interés Social (VIS).
 - Dimensiones de ambientes. El área y dimensionamiento mínimo de los ambientes o espacios en la vivienda, debe sujetarse a las regulaciones incorporadas y en las siguiente tabla. Las dimensiones se refieren a la superficie útil y no incluyen grosor de pared.

Tabla No.5		
Ambientes en viviendas estandar		
Ambiente	Ancho minimo	Area minima
Sala	3,00 m	12,00 m²
Comedor	3,00 m	10,50 m²
Cocina	3,00 m	9,00 m²
Dormitorio para 1 persona	3,00 m	9,00 m²
Dormitorio para 2 personas	3,00 m	12,00 m²
Dormitorio principal	3,00 m	15,00 m²
S.S con ducha	1,50 m	3,75 m²
Dormitorio de asistente del hogar	2,50 m	7,50 m²
S.S sin ducha	1,20 m	2,00 m²
Porche	2,50 m	12,00 m²
Garaje	4,50 m	25,00 m²

En el caso de ambientes no definidos tales como: estudios, terrazas, lavandería, entre otros, deberán estar en correspondencia con el diseño arquitectónico de la vivienda y garantizar condiciones de habitabilidad para sus usuarios.

- Condiciones de diseño de la vivienda unifamiliar
 - Altura libre. La altura libre mínima de las viviendas será de 2,44 m cuando el techo sea inclinado o plano; la altura se referirá al nivel de piso terminado y a la altura del cielo raso o a su proyección.
 - Porcentaje de circulación y ancho de pasillo. En el caso de las viviendas de interés social, el porcentaje de circulaciones debe ser como mínimo el 11 % de la superficie útil de las viviendas. El ancho del pasillo interno mínimo en la vivienda es de 0,90 m.
 - En las viviendas tipo estándar el pasillo debe ser como mínimo de 1,20 m, siempre que sea posible debe integrar el espacio de circulación a otro de función principal o incorporar en él otra función como el almacenaje.
 - Iluminación y ventilación. Se debe garantizar en cada ambiente de la vivienda el área de ventanas mínima necesaria para satisfacer los requerimientos de iluminación y ventilación natural según su función.
 - El área mínima de vanos deberá ubicarse de forma que garantice una distribución lo más uniforme posible tanto de la iluminación, como del flujo del aire al interior, para lo cual, ésta deberá distribuirse en al menos, dos vanos o ventanas situados lo más distante posible entre sí. Siempre que sea posible se ubicaran ventanas en paredes opuestas para favorecer la ventilación cruzada, o en su defecto, en paredes adyacentes.
 - Las ventanas deben diseñarse de modo que el área del vano sea como mínimo el 15% de la superficie útil del ambiente que limitan, siendo el 50% para iluminación y el otro 50% para ventilación natural, en algunos casos previa justificación, estará en función de la región geográfica donde se realice el proyecto. El área de ventanas en ambientes y locales con profundidades mayores a 5,00 m, requerirá de dos fuentes de iluminación.

NTON 12 006 – 04 Accesibilidad.

a) Definiciones.

- Barreras Urbanísticas. Son las existentes en las vías públicas así como en los espacios libres de uso público.
- Barreras Arquitectónicas. Son las existentes en el interior y exterior de los edificios, tanto públicos como privados.
- Barreras en los Transportes. Son las existentes en los medios de transporte.

- Barreras en las Comunicaciones Sensoriales. Son todos aquellos impedimentos que dificulten la emisión o recepción de mensajes a través de los medios o sistemas de comunicación sean o no de masas.

- Accesibles: consideramos que un espacio es accesible, cuando se ajusta a los requisitos funcionales y dimensiones que garantizan su utilización, de forma autónoma y con comodidad, por parte de las personas con limitación física o con movilidad reducida. Practicables: se considera un espacio, cuando sin ajustarse a todos los requisitos anteriormente citados no impida su utilización a las personas con limitación física o movilidad reducida.

- Adaptables o mutables: se considera un espacio adaptable, cuando mediante modificaciones que no afecten a su configuración esencial, pueda transformarse, como mínimo, en practicable.

b) Espacios urbanos.

- La planificación urbana se efectuará de manera que resulte accesible para todas las personas y, especialmente, para las que estén en situación de limitación física o con movilidad reducida.
- Los espacios urbanos públicos y/o privados existentes, así como las respectivas instalaciones de servicios y mobiliarios urbanos, serán adaptados gradualmente, de acuerdo con un orden de prioridades que tendrá en cuenta la mayor eficacia y concurrencia de todas las personas.
- El trazado y diseño de los itinerarios públicos o privados de uso comunitario destinados al tráfico de peatones o al tráfico mixto de peatones y vehículos, se realizará de manera que resulten accesibles a cualquier persona, debiendo tenerse en cuenta, anchura mínima de paso libre, los grados de inclinación de los desniveles y las características de los bordillos.
- El mobiliario urbano, se diseñará y ubicará de manera que pueda ser usado por todos los ciudadanos y que no constituya obstáculo para el tránsito peatonal.
- La construcción de elementos salientes sobre las alineaciones de fachadas ubicadas en un espacio o itinerario peatonal, tales como vitrinas, toldos y otros, se deben colocar o diseñar de manera que no constituyan un obstáculo para los peatones.
- Los andamiajes, zanjas o cualquier otro tipo de obras en la vía pública, deben señalizarse y protegerse de manera que garanticen la seguridad física de los peatones.
 - Estacionamientos. Los estacionamientos de uso restringido y no restringido, que estén al servicio de un edificio público o privado, deben tener disponibles espacios de estacionamiento de tipo accesible para vehículos que transporten personas con movilidad reducida, en una cantidad acorde a la capacidad y tipología del edificio, así como cumplir con las siguientes características:
Estos espacios deben estar lo más próximo posible a los accesos peatonales y al acceso principal del edificio.

Los espacios deben estar señalizados con el símbolo internacional de accesibilidad en el pavimento y en un rótulo vertical en un lugar visible.

Los espacios de estacionamiento accesibles deben tener dimensiones mínimas para el vehículo de 2,50 m x 5,50 m.

Debe disponerse de una franja compartida y que permita la inscripción de un círculo de 1,50 m de diámetro, colocado en el costado lateral del espacio de estacionamiento.

Se debe evitar sembrar árboles y / o plantas con raíces superficiales que tiendan a deteriorar los pavimentos de los estacionamientos y demás áreas de circulación peatonal.

Tabla de Estacionamiento	
Total de estacionamiento en el edificio	Estacionamientos accesibles
1 a 25	2
26 a 50	3
51 a 75	4
76 a 100	5
101 a 200	6
201 a 300	7
301 a 400	8
401 a 500	9
501 a 1000	10
1001 a mas	1% del total

c) Edificios habitacionales.

- Vivienda unifamiliar. En los proyectos de urbanización de vivienda unifamiliar, se requiere que de un total de viviendas a construirse se destinen conforme a la tabla indicado abajo el número de viviendas accesibles para personas con limitación y/o movilidad reducida. El resto de las viviendas requieren que los servicios sanitarios sean completamente accesibles.

Tabla para viviendas accesibles	
Total de viviendas	Números de Viviendas accesibles
2-49	2
50-99	4
100-149	5
150-299	6
300 a mas	2% del total de viviendas

Independientemente del número de viviendas accesibles indicado, puede construirse mayor número de unidades habitacionales accesibles conforme la demanda de los usuarios.

El criterio de adaptabilidad es parte esencial del diseño de las viviendas de los proyectos habitacionales.

Las unidades de viviendas accesibles deben estar distribuidas dentro de toda el área de la urbanización.

No deben concentrarse las unidades de viviendas accesibles.

La diferencia del costo de las viviendas accesibles debe ser distribuido entre el número total de viviendas del proyecto.

El adjudicatario de una vivienda accesible debe presentar certificación de la discapacidad por el Consejo Nacional de Rehabilitación. Las viviendas reservadas accesibles tienen que cumplir las siguientes normas:

- Entradas: Se concebirán lo más sencillas posibles.
De 1,00 m de ancho mínimo y al mismo nivel de la acera.
En el caso que la entrada se encuentre a mayor nivel de la acera y no se pueda modificar, se debe contemplar una rampa del mismo ancho de la puerta como mínimo y con una pendiente del 8% como máximo.
Dicha rampa será de material antideslizante y debe estar debidamente señalizada con una franja de 0,60 m en el extremo exterior de la misma.
- Circulación: Circulación exterior: a. Todas las viviendas deben tener un pasillo de 1,20 m mínimo en el frente de la vivienda y de 0,90 m en al menos uno de los laterales y el fondo para facilitar el desplazamiento mínimo de una persona en silla de ruedas.
Circulación interior: a. Cualquier pasillo interno debe preverse con un ancho mínimo libre de 0,90 m por una altura mínima libre de 2,40 m desde el nivel de piso terminado.
b. El piso de la vivienda será de material antideslizante con acabado mate.

- Ambientes: Las puertas de acceso a cualquier ambiente de la vivienda, incluyendo la principal debe ser de 0,90 m de ancho libre como mínimo.
El mecanismo de acción de las puertas debe ser de preferencia por medio de palancas, debidamente contrastadas.
Las dimensiones de los ambientes en general será tal que permita inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro libre.
En las salas, las ventanas se deben construir con la parte inferior a una altura máxima de 0,90 m desde el nivel del piso terminado.
- Mobiliario: Todo el mobiliario fijo de la vivienda debe ser accesible.
El mobiliario estará en contraste con la pared y con el piso de la habitación a fin de que sea identificable.
Deben evitarse las aristas vivas.
Roperos y armarios deben tener una separación con el piso de 0,20 m de alto por 0,10 m de profundidad, a fin de dejar pasar el reposapiés de la silla de ruedas.
- Iluminación y ventilación: La iluminación debe ser uniforme de preferencia con lámparas fluorescentes.
Se recomienda el uso de iluminación y ventilación natural durante el día.

NTON 11 013 – 04 Normas Mínimas de Dimensionamiento para Desarrollo Habitacional

a) Definiciones.

- Área Bruta: Es la superficie total del terreno en m² excluyendo los derechos de servidumbre eléctricos y telefónicas, redes de infraestructura principal (potable, sanitaria y pluvial), derechos de vía de los sistemas interurbanos y del sistema vial urbano existente en la localidad donde se realiza el proyecto.
- Área de Ocupación de Suelo (AOS): Es la superficie en m² de la proyección horizontal de los edificios existentes o a construirse en un lote de terreno.
- Área Total de Construcción: Es la superficie en m² de todas las plantas o niveles existentes o proyectados de las edificaciones dentro de un lote de terreno. Para efectos de cálculo deben considerarse las dimensiones de cada planta a partir de las caras exteriores de las paredes del respectivo nivel, incluyendo los espacios techados abiertos o semi-abiertos mayores de 1,50 m de ancho.
- Área de Vivienda: El área de vivienda corresponderá a lo que determine el FOS (Factor de Ocupación del Suelo) Y FOT (Factor de Ocupación Total)

- Área de Ventilación: Es la extensión superficial en m² de los elementos que permiten la circulación del aire, tales como: vanos de ventanas, verjas, bloques decorativos y otros similares.
 - Bordillo: Elemento físico que indica el cambio de nivel entre la calzada y cualquiera de los elementos siguientes: mediana, separador lateral y faja verde.
 - Callejones Vehiculares: Son las áreas de circulación destinadas principalmente al tráfico vehicular interno y que tienen origen y destino en calles de servicio local o en retornos.
 - Calles de Servicio Local: Son las áreas de circulación destinadas principalmente a la distribución interna del tráfico de vehículos del proyecto, debiendo tener origen y destino en una vía del sistema vial existente.
 - Factor de Ocupación del Suelo (FOS): Es la relación entre el área de ocupación de suelo y el área del lote del terreno.
 - Factor Ocupacional Total (FOT): Es la relación entre el área total de construcción y el área del lote del terreno.
 - Fraccionamiento: Es toda subdivisión o parcelación de tierras urbanas en áreas desarrolladas, no mayor de 10 lotes de terreno. El fraccionamiento será simple si sólo incluye la parcelación y compuesto si involucra áreas de circulación.
 - Instalaciones Domiciliarias: Son las redes de servicio de agua potable, aguas negras, drenaje pluvial, electricidad y otras que están localizados dentro de un lote para vivienda y área comunal. También incluye las salidas o tomas e instalaciones básicas de cada servicio.
 - Línea de Construcción: La que demarca el límite de edificación a partir de los linderos.
 - PC: Punto de Tangencia del radio de curva del derecho de vía o de cuneta, con la línea de derecho de vía o la línea de cuneta respectivamente, en cualquier intersección.
 - Retornos: Son las áreas de circulación destinadas a facilitar las maniobras de los vehículos en callejones sin salida.
- ### b) Área de viviendas.
- Relación Área Neta/Área Bruta: El Área Neta de Vivienda debe ser como máximo el 60 % del área bruta del proyecto.
 - Componentes del Desarrollo Habitacional:
 - Área de Lotificación
 - Área Comunal
 - Área de Circulación
 - Redes de Infraestructura
 - Conformación de Bloques: El proyecto habitacional estará conformado por bloques o manzanas con una longitud máxima de 150,00 m y con un ancho máximo de 40,00 m o una área máxima de 6 000,00 m²

- Dimensionamiento de Lotes de Terreno: Las dimensiones del lote de terreno determinan el uso exclusivo de una vivienda mínima cuya ubicación debe respetar los retiros y derechos de vías establecidos.

Tabla 3. Dimensiones Mínimas de Lotes de Terreno

Concepto	Lote A	Lote B	Lote C
Área	105,00 m² Lote Esq. 135 m²	170,00 m² Lote Esq. 200 m²	210,00 m² Lote Esq. 250 m²
Frente Mínimo Lote Intermedio	7,00 m	8,50 m	8,40 m
Fondo Mínimo Lote Intermedio	15,00 m	20,00 m	25,00 m
Frente Mínimo Lote Esquinero	9,00 m	10,00 m	10,00 m
FOS Con Letrina Con A. Sanit.	X	0.45	0.55
	0.67	0.60	0.60
FOT Con Letrina Con A. Sanit.	X	0.90	1.10
	1.34	1.20	1.20

- Factor de Ocupación del Suelo (F.O.S):
 - Máximo 0,60 cuando la vivienda tenga acceso a drenaje sanitario.
 - Máximo 0,50 cuando la vivienda no tiene acceso a drenaje sanitario.
- Factor de Ocupación Total (F.O.T): Máximo 1,00
- Retiros: La construcción de vivienda dentro de los lotes de terreno individuales debe respetar los siguientes retiros:
 - Frontales: 2,00 m mínimo
 - Laterales: 2,00 m mínimo o conforme lo establecido para este fin en el Reglamento Nacional de Construcción vigente.
 - Fondo: 3,00 m mínimo o conforme lo establecido para este fin en el Reglamento Nacional de Construcción vigente.
- Vivienda: La vivienda tendrá como norma aplicable 7,00 m² de construcción por habitante como mínimo.
- Áreas de una Vivienda:
 - Area de acceso
 - Area social compuesta por sala y comedor.
 - Area privada constituida por los dormitorios.
 - Area de servicio interno compuesta por dos ambientes húmedos, la cocina y el cuarto de baño.
 - Area de servicio externo constituida por dos ambientes, lavarropa y patio de servicio.

- Dimensiones de Ambientes: El área y dimensionamiento mínimo de los ambientes o espacios en la vivienda, debe sujetarse a las regulaciones incorporadas a estas normas.

Tabla 4. Dimensiones Mínimas de Ambientes

AMBIENTES	Ancho Mínimo	Área Mínima
Dormitorio	3, 00 m	9,00 m²(1)
Sala	3,00 m	10,80 m²(2)
Comedor	3,00 m	10,80 m²(2)
Cocina	1,80 m	5,40 m²
Lava y Plancha	1,65 m	4,95 m²
Unidad Sanitaria con ducha, inodoro y lavamanos	1,20 m	3,00 m²
Caseta para letrina	0,90 m	1,00 m²
Cuarto de Servicio	2,30 m	7,245 m²

- ✓ Las dimensiones se refieren a dormitorios para 2 personas.
 - ✓ Área mínima para 6 personas.
- Nota: Las dimensiones se refieren a la superficie útil y no incluyen grosor de pared.

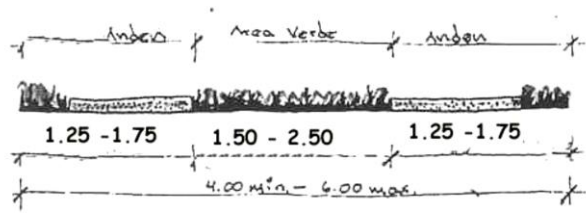
- Alturas Libres de Vivienda: La altura libre mínima de las viviendas será de 2, 44 m cuando el techo sea inclinado o plano; la altura se referirá al nivel de piso terminado.
- Dimensiones Mínimas de Vanos y Puertas: Las puertas de la vivienda deben tener como mínimo las dimensiones indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 5. Dimensiones Mínimas de Puertas

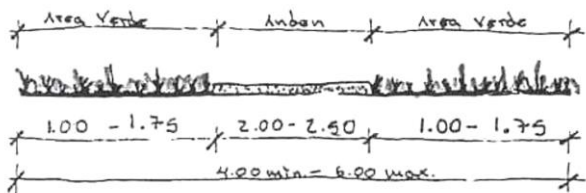
AMBIENTE A SERVIR			
Puertas	Acceso Principal	Dormitorios	Servicios Higiénicos
Ancho de Hoja	0,900 m	0,800 m	0,700 m
Ancho de Vano	0,960 m	0,860 m	0,760 m
Alto de Hoja (1)	2,100 m	2,100 m	2,100 m
Alto de Vano (1)	2,130 m	2,130 m	2,130 m

- Las alturas deben referirse al nivel de piso terminado interior.
- Tipos de ventanas:
 - Ventanas abatibles (con hojas que abren hacia adentro o hacia fuera)
 - Ventanas con hojas corredizas

- Ventanas celosía
 - Ventanas con hojas de guillotina
 - Ventanas de pivote
- La altura del antepecho se medirá a partir del nivel de piso terminado siendo de 0,600 m en las áreas de uso común tales como sala- comedor, 1,200 m en los dormitorios y la cocina y 1,800 m para los baños.
- c) Area de circulación.
- Vialidad: Se debe dar continuidad a la red urbana existente en las zonas aledañas considerando la orientación y localización de calles y avenidas de tal modo que faciliten la buena disposición de los bloques de viviendas y la accesibilidad a las mismas. Cuando no sea posible mantener la continuidad vial entre la red urbana existente y la proyectada, la distancia entre los ejes de dos vías contiguas debe ser como mínimo 40,00 m. Cuando no sea posible interceptar las vías en un ángulo de 90 grados, el ángulo mínimo permitido es de 60 grados.
 - Andén: Los andenes con pendientes con rangos entre 8 y 10 % deben salvar su desnivel por medio de planos inclinados o una combinación de planos horizontales y rampas. Ningún andén debe tener una pendiente mínima de 0,50%, para facilitar la escorrentía de aguas pluviales. El andén será construido con materiales pétreos, con acabado antideslizante. En caso de optar por soluciones mediante planos inclinados, estos deben tener descansos de 1,50 m de largo mínimo, cada desarrollo vertical de 1,50 m por cada 75,00 m de longitud. En el caso de vías vehiculares el andén es de 1,25 m de ancho libre como mínimo. Se debe lograr una correcta disposición de andenes peatonales en la zona habitacional que garantice el fácil acceso a la vivienda a través de un flujo directo. Los andenes peatonales ubicados dentro de la zona habitacional que den servicio directo a los accesos principales de las viviendas, deben tener comunicación a una vía vehicular situada a una distancia no mayor de 150,00 m.
 - Rampas: Cuando exista desnivel entre dos áreas de uso público adyacentes y funcionalmente relacionadas deben estar comunicadas mediante rampas, las cuales serán de construcción segura y de materiales resistentes y antideslizantes. La pendiente de las rampas debe estar entre el 8% al 10% como máximo. Las rampas deben tener un ancho mínimo de 1,50 m de espacio libre. Si la rampa es de doble circulación, el ancho mínimo debe ser de 1,80 m. Toda rampa cuya longitud sea mayor a 1,50 m debe llevar, una baranda o pasamanos a ambos lados de la rampa, este debe ser construido de tal forma que no haya ninguna obstrucción al pasaje de una mano a lo largo del riel y las terminaciones deben prolongarse a 0,45 m mínimo, de su final.
 - Vías Peatonales: Las vías peatonales deben diseñarse de modo que sirvan de acceso a un máximo de 100 viviendas o a las áreas comunales, pero procurando que el recorrido entre cualquier vivienda del proyecto y la vía vehicular más próxima no exceda 150,00 m. En cualquier caso la longitud de las vías peatonales debe ser como mínimo el 60% de la longitud



Vías Peatonales Doble Anden



Vías Peatonales Anden Unico

- Dimensionamiento de Vías: Las diferentes vías que componen el área de circulación del proyecto deben dimensionarse de acuerdo a la siguiente Tabla.

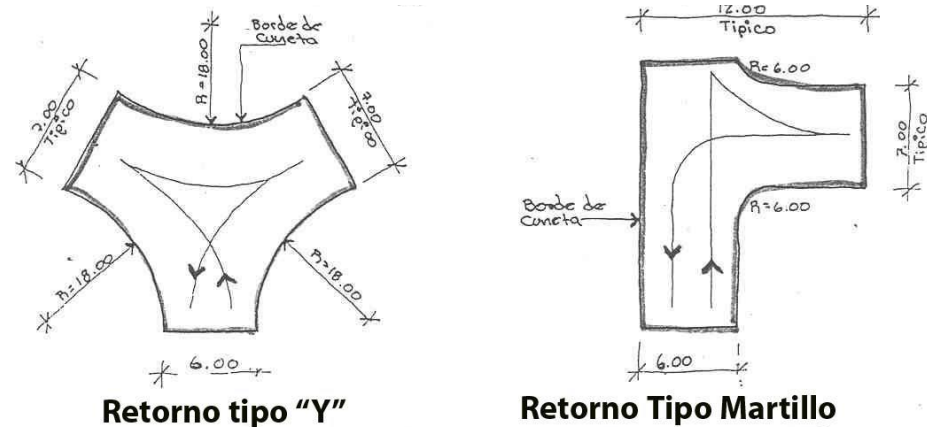
Tabla 6. Dimensiones de Areas de Circulacion

Areas de Circulación	Vía Peatonal		Callejon Vehicular	Calle de Servicio Local
	Anden Unico	Anden Doble		
Ancho mínimo de vía	4,00 m	4,00 m	12,00 m	
Ancho máximo de vía	6,00 m	6,00 m	13,00 m	16,00 m
Ancho mínimo de calzada	-----	-----	6,00 m	7,00 m
Ancho máximo de calzada	-----	-----	7,00 m	8,00 m
Andén peatonal	2,00 m – 2,250 m	1, 25 m – 1,75 m	1,50 m	1,50 m

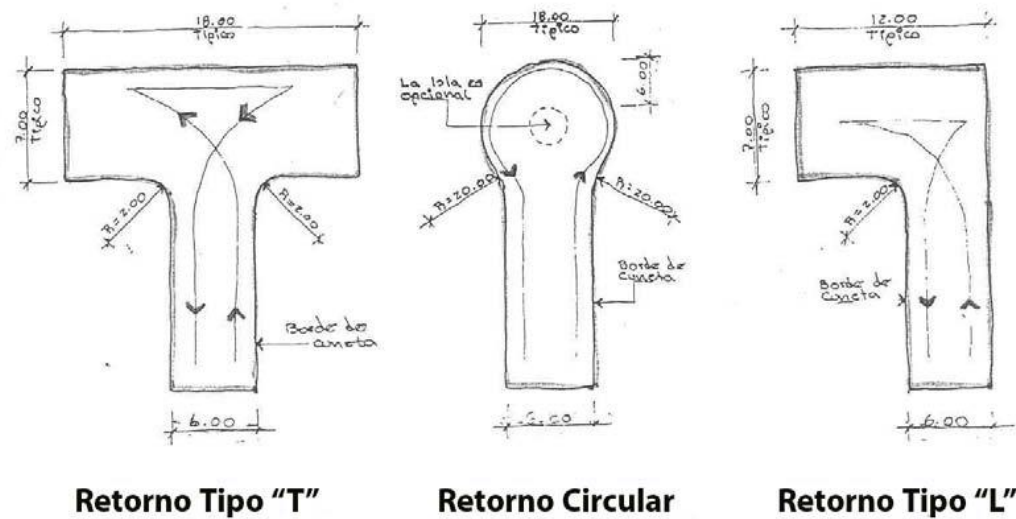
- Retornos: Cuando se requieran retornos para los callejones vehiculares, deben dimensionarse de acuerdo al tipo que corresponda debiendo tener señalización vertical y horizontal.

total de circulación del proyecto. Las vías exclusivamente peatonales tendrán un ancho mínimo de 4,00 m.

- Calles de Servicio Locales: Las calles locales deben diseñarse de modo que su área de influencia sirva entre 100 y 300 viviendas. No permiten transporte colectivo, solamente autobuses escolares, vehículos de servicios y vehículos de emergencia.
- Callejones vehiculares: Los callejones vehiculares deben diseñarse de modo que su área de influencia sirva entre 100 y 300 viviendas. No permiten transporte colectivo, solamente vehículos de servicio, autobuses escolares y vehículos de emergencia.



El largo de vía máximo es de 150,00 m



2.2.2 Normas Internacionales.

Normas ISO.

Las normas ISO son un conjunto de normas orientadas a ordenar la gestión de una empresa en sus distintos ámbitos. La alta competencia internacional acentuada por los procesos globalizadores de la economía y el mercado y el poder e importancia que ha ido tomando la figura y la opinión de los consumidores, ha propiciado que dichas normas, pese a su carácter voluntario, hayan ido ganando un gran reconocimiento y aceptación internacional. Las normas ISO son establecidas por el



Organismo Internacional de Estandarización (ISO), y se componen de estándares y guías relacionados con sistemas y herramientas específicas de gestión aplicables en cualquier tipo de organización.

Las normas ISO se crearon con la finalidad de ofrecer orientación, coordinación, simplificación y unificación de criterios.

Norma ISO 14000

La Norma ISO 14000, no es una sola norma, sino que forma parte de una familia de normas que se refieren a la gestión ambiental aplicada a la empresa, cuyo objetivo consiste en la estandarización de formas de producir y prestar servicios que protejan al medio ambiente, aumentando la calidad del producto y, como consecuencia, la competitividad del mismo ante la demanda de productos cuyos componentes y procesos de elaboración sean realizados en un contexto donde se respete al ambiente. Estas forman parte además de la serie ISO (International Standart Organization).

Dentro de la familia de normas que se refieren a la Gestion Ambiental, retomaremos las siguientes presentadas a continuación en una tabla síntesis:

ISO	ARTICULO DE INTERES	OBSERVACION
ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.	<ol style="list-style-type: none">1. Aumento de la eficacia ambiental.2. Reducción en la utilización de materias primas y energía.3. Aumenta la confianza de las partes interesadas, como pueden ser, accionistas, inversores por tener criterios de ahorro y ambientales.	
ISO 14004: Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.	<ol style="list-style-type: none">1. Establecer objetivos y metas ambientales y formular programas para lograrlos mediante los criterios LEED.2. Evaluar los procesos del sistema de gestión ambiental, así mismo evaluar el estado de cumplimiento con los criterios LEED retomados.3. Identificar minuciosamente si hay o no conformidades y tomar acciones correctivas si es necesario.	

ISO 14020: Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales.	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar que el sistema ecológico que usaremos tenga parámetros verificables y pertinentes.2. La etiqueta ecológica del sistema usado no debe crear obstáculos con ventas o compradores internacionales.	Esto en la propuesta se puede verificar en los materiales constructivos que tienen cumplimiento de diferentes normativas calificados con etiquetas verdes.
ISO 14046: Gestión ambiental. Huella de agua. Principios, requisitos y directrices.	<ol style="list-style-type: none">1. De acuerdo a la huella de agua, debemos cuantificar los impactos ambientales potenciales relacionados con el agua y considerar todas las etapas del ciclo de vida, desde la adquisición de las materias primas hasta el fin de vida o realización final del proyecto.2. Valorar datos de caudales de ríos y nivel freático de pozos del terreno.	Se propone cultivo de agua aprovechando las cualidades climáticas del sitio.
ISO 14032: Gestión ambiental - Ejemplos de evaluación del rendimiento ambiental (ERA).	<ol style="list-style-type: none">1. Demostrar que el sistema que usaremos, en este caso El Sistema LEED es aplicable en todas las naciones y que sea basada en conocimientos científicos.2. Comprobar que sea afin de la verificación LEED.	



Ilustración 6. Prerrequisitos o créditos.

establece un marco de referencia conciso para identificar e implementar soluciones prácticas y medibles en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de edificios verdes; su última versión es el V4 del 2013. Es un sistema basado en puntos; los proyectos acumulan un puntaje al satisfacer criterios específicos (prerrequisitos y créditos) dentro de nueve categorías. (Figura 7)

En el v4 se ha procedido a una ordenación más racional y simplificada en comparación al v3 del 2009, en subsistemas agrupándolos en 5 Categorías. (Figura 8)

2.3 CRITERIOS LEED¹⁴



2.3.1 Generalidades.

LEED (Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental) es una certificación, de uso voluntario, para edificios verdes creado por el USGBC (Consejo de Edificios Verdes de Estados Unidos). Es un sistema de calificación internacionalmente reconocido que proporciona verificación por parte de un tercero de que un edificio fue diseñado y construido tomando en cuenta estrategias encaminadas a mejorar su desempeño ambiental. LEED



Ilustración 7. Subsistemas. <http://www.usgbc.org>

¹⁴ LEED V4 para Diseño Y Construcción De Edificios. USGBC, 2014

El número de puntos obtenidos por el proyecto determina el nivel de certificación LEED que el proyecto recibirá. La Certificación LEED está disponible en cuatro niveles progresivos de acuerdo con la siguiente escala:¹⁵



Ilustración 8. Niveles de Certificación.

¿Qué ofrece la certificación?¹⁵

- Los edificios LEED tienen menor devaluación que las propiedades inmobiliarias convencionales.
- Permite que el compromiso con la sustentabilidad ambiental de la industria sea reconocido por la comunidad, la compañía y la industria.
- Un edificio LEED permite comunicar y capitalizar la inversión en sostenibilidad, lo que genera una mayor competitividad en el mercado.
- La certificación permite ser validada por terceros y calificar para incentivos de los gobiernos.
- Ofrece un sistema mediante el cual un proyecto gana puntos en distintas áreas de la sustentabilidad.
- Ahorro en el consumo energético que se refleja en la reducción de las facturas durante el uso del edificio.
- Mejora la calidad de vida y bienestar de las personas que habitan el edificio.
- Mejora el confort de los ocupantes y disminuye la tasa de ausentismo laboral. La mejora de la calidad del aire interior, el aumento de la luz natural correctamente orientada, los controles ambientales personales o el acceso a zonas verdes, genera una alta productividad.

- Espacios comerciales amigables. Los espacios sanos, agradables, con aire fresco, con presencia de vegetación o con mayor luz natural son más agradables, retienen más a los consumidores y les provocan mayores sensaciones en sus “experiencias de compra”.

2.4 ASPECTOS COMPOSITIVOS.¹⁶

2.4.1 Simetría.

Cuando hablamos de simetría se refiere a la distribución equitativamente distribuida o bien equilibrada, estando en lados opuestos de una recta o separación respecto a un eje o un centro.

Así como la condición de axialidad puede existir sin que, simultáneamente, esté presente la de simetría, ésta requiere la existencia de un eje o un centro alrededor de que se estructure el conjunto.



Ilustración 9. Taj Mahal. Fuente: Revista Estilo Rior.

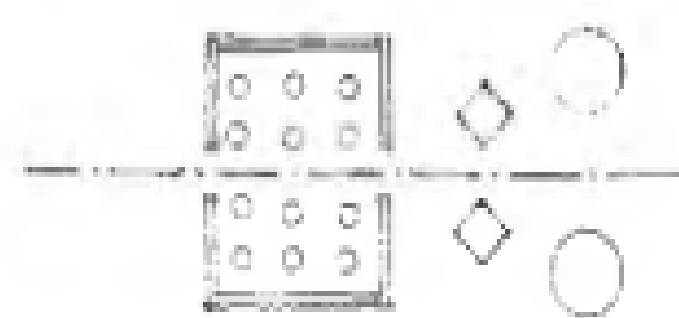


Ilustración 10. Simetría

similares mediante un plano que pase alrededor del centro o a lo largo del eje central con independencia del ángulo que guarde.

Hay dos clases fundamentales de simetría:

1. La simetría bilateral se refiere a la disposición equilibrada de elementos análogos o iguales en los lados puestos de un eje de modo que solo un plano pueda dividir el conjunto en dos mitades esencialmente idénticas.

2. La simetría central se refiere también a una disposición equilibrada de elementos análogos y, en este caso, radiales cuya composición puede dividirse en mitades

¹⁵ <http://civita.com.mx/programas-de-certificacion-leed/>

¹⁶ Libro Arquitectura Espacio y Orden. Francis D.K Ching.

2.4.2 Jerarquía.

Se refiere a la relevancia en la articulación acerca de una forma o espacio en virtud de su dimensión, forma o situación relativa a otras formas y espacios de la organización.

Planteándonos en el caso de una urbanización debemos ver bien como acomodar cada lote en relación a dimensión forma o situación con los demás espacios.

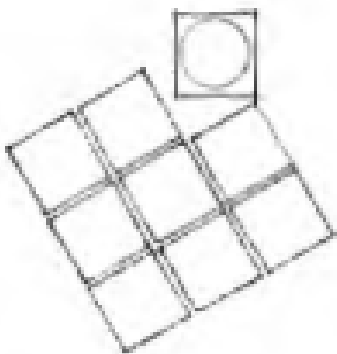


Ilustración 11. Jerarquía



Ilustración 12. Tipos de Jerarquía.
Fuente: Jerarquía final (Slideshare). Ale Romain

La articulación de una forma o de un espacio con el propósito de darle importancia o significación debe llevarse a cabo de modo claramente exclusivo y unitario. Se puede alcanzar dotándola de:

- Una dimensión excepcional,
- Una forma única.
- Una localización estratégica.

2.4.3 Pauta.

Una pauta se refiere a una línea, un plano o un volumen de referencia que pueden vincularse con el resto de elementos en una composición. La pauta organiza un modelo arbitrario de elementos por su regularidad no necesita ser una línea recta, por lo tanto, puede ser de una forma plana, o incluso volumétrica. Tratándose de un plano o un volumen, se exige que la dimensión el cerramiento y la regularidad sea suficientemente visible, capaz de abrazar o reunir a los elementos que se organizan a su alrededor.

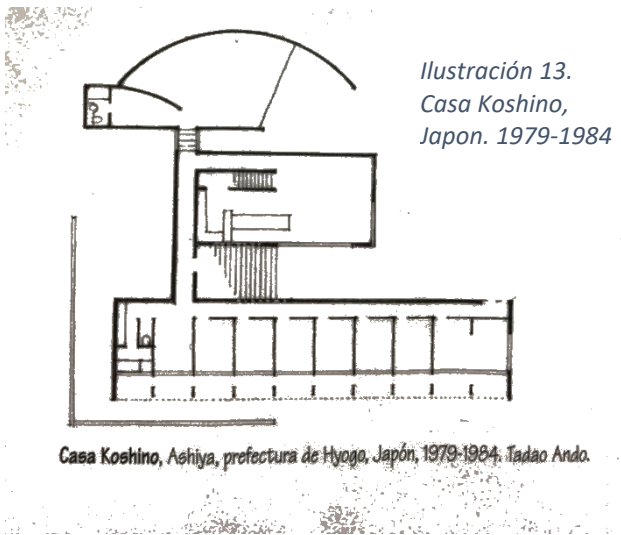


Ilustración 13.
Casa Koshino,
Japon. 1979-1984

Casa Koshino, Ashiya, prefectura de Hyogo, Japón, 1979-1984. Tadao Ando.

Retomando el concepto de pauta, en el ante proyecto se refleja en la composición del conjunto enfocado en la distribución de los lotes, calles, áreas verdes, zonas de esparcimiento y recreación la cual puede ser lineal orgánica circuncentrica o volumétrica.

2.4.4 Ritmo.

El ritmo hace referencia a todo movimiento que se caracterice por la recurrencia modulada de elementos o de motivos a intervalos regulares o irregulares. El movimiento puede ser el de nuestros ojos al seguir los elementos recurrentes de la composición y de nuestro cuerpo cuando progresamos en una secuencia de espacios. Sea como fuere, el ritmo implica la noción fundamental de repetición que, como artificio, es posible emplear para organizar las formas y espacios en la arquitectura.

La mayoría de tipologías edilicias comprenden elementos repetitivos por naturaleza. Las vigas y las columnas se repiten formando crujeas iterativas en la estructura y modelos espaciales. Las puertas y las ventanas marcan repetidamente la superficie de los edificios para que la luz, el aire, las vistas y las personas tengan acceso al interior. Con frecuencia los espacios acomodan una y otra vez requisitos funcionales semejantes del programa del edificio.

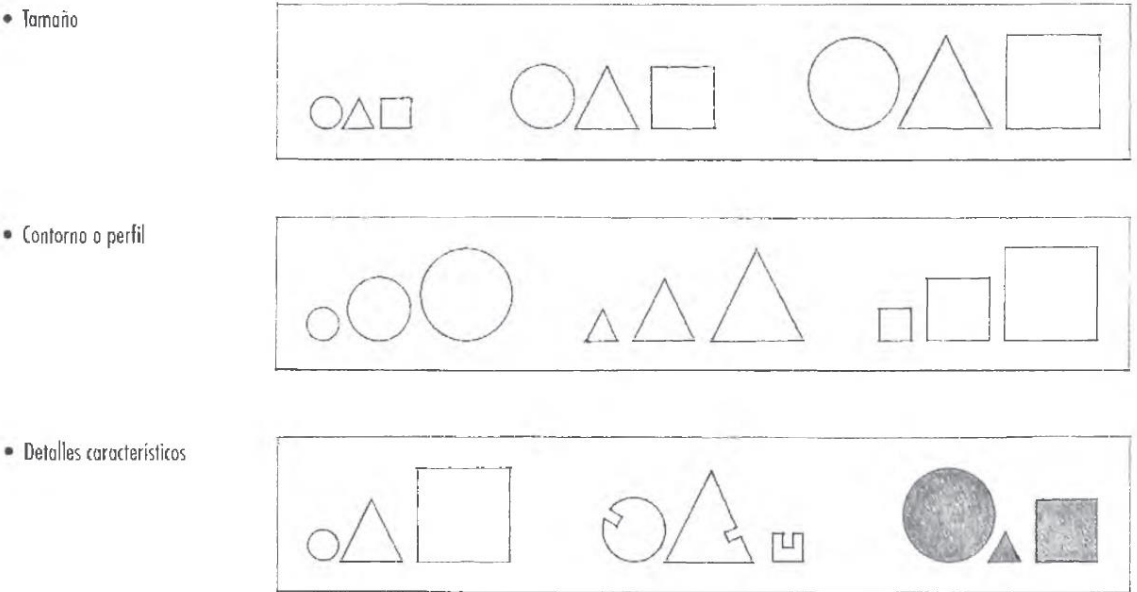


Ilustración 14. . Ritmo lineal común. Fuente: Libro Arquitectura Espacio y Orden. Francis D.K Ching.

2.4.5 Organización.

Existen diferentes organizaciones espaciales que se pueden definir como la forma en que los espacios se encuentran relacionados entre sí y la forma en que el hombre los entiende.

Tipos de organizaciones:

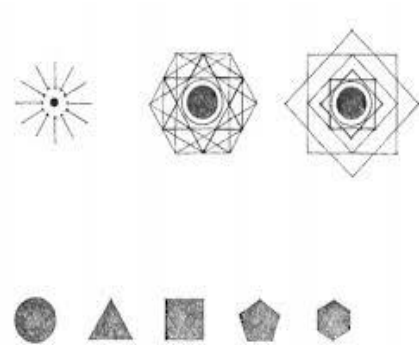


Ilustración 16. Organización central

Organización central:
Espacio central y dominante, entorno al cual se agrupan ciertos espacios secundarios, la organización generalmente es de forma regular y de dimensiones suficientemente grandes que permitan reunir alrededor los espacios secundarios y pueden ser como tanto exterior e interior.



Ilustración 15. Panteon Agripa, Roma. Arquitectura, F. d. (4 de Febrero, 2014)

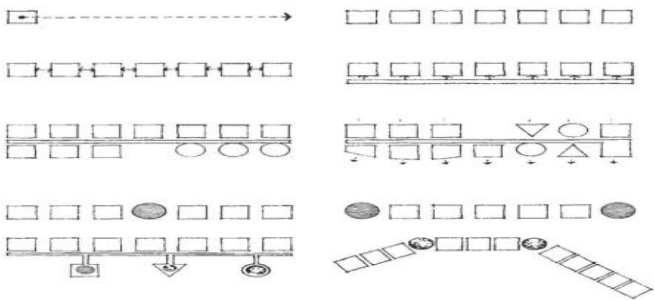


Ilustración 18. Organización lineal

Organización Lineal:
Está compuesta por espacios lineales repetidos que son similares en tamaño, forma y función. También consiste en un espacio lineal a lo largo de su longitud distribuye un conjunto de espacios de diferentes tamaños, forma y función.



Ilustración 19. Royal Crescent, Inglaterra

Organización radial:
Espacio central que se extiende radialmente según organizaciones lineales. Una peculiaridad es el modelo de rueda giratoria, donde los brazos lineales se prolongan a partir de los lados de un espacio central cuadrado o rectangular.



Ilustración 20. Plaza de la Estrella. Paris, Francia

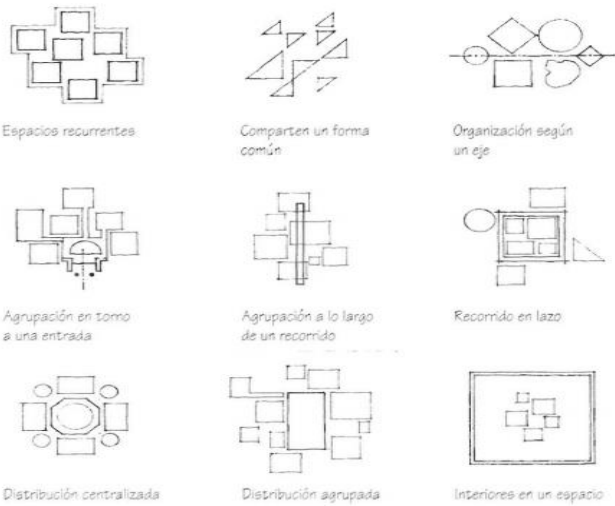


Ilustración 17.. Organización Agrupada

Organización agrupada:
Espacios que se agrupan basándose en la proximidad o en la participación en un rasgo visual común o de una relación. Se pueden organizar entorno a un punto de entrada al edificio o lo largo del eje de circulación que lo atraviese.



Ilustración 21. Casa de la Cascada. Frank Lloyd W. Pensilvania

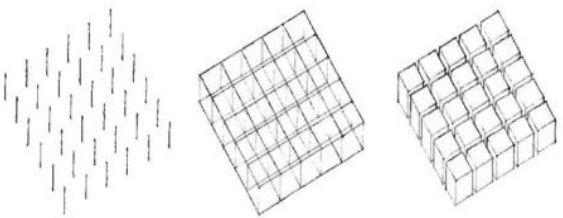
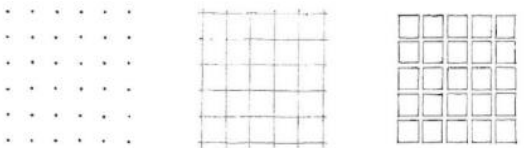


Ilustración 22. Organización en Trama

Organización en trama:
Espacios organizados en el interior del campo de una trama estructural o cualquier otra trama tridimensional. En arquitectura la trama suele fijarse por medio del esqueleto estructural formado por pilares o vigas, los espacios pueden aparecer como hechos aislados o como repeticiones modulares.

2.4.6 Armonia Cromatica.

La armonía cromática, o armonía de los colores, es concebida hoy, sobre todo en los ámbitos pictóricos y en los de la iconolingüística, como el conjunto de técnicas que se aplica a la creación de un color para lograr cierto equilibrio. Suelen emplearse también las designaciones armonía del color y armonía del colorido. La tradición de la Armonía cromática ha implicado una incorporación sucesiva de conceptos, entre los que destacan: el ajuste cromático, la complementariedad, la extensión cromática, el acorde cromático y la coloración acorde.¹⁷



Cálido:¹⁸

Según la cromoterapia, los colores cálidos son estimulante que manifiestan dinamismo, movimiento y vivacidad y transmiten sensación de calor asociado al fuego como: el amarillo, naranja y rojo.



Ilustración 24. Fachada de Edificios en Amsterdam

Ilustración 23. Combinación de colores cálidos.



Ilustración 26. Combinación de colores fríos.

Frio:

Según la cromoterapia, los colores fríos son calmantes relacionados al agua y frio que corresponden a los colores azul, verde y violeta, actitudes de introspección, seriedad y al mismo tiempo originan sensaciones de relajó y tranquilidad.



Ilustración 25. Fotografía fria. Catedral de Jinotega. Por Marvin Alberdi (2018)

Monocromático:

Los colores monocromáticos son todos los colores (tonalidades) de un solo matiz o tono se derivan de un solo tono base que es extendido mediante el uso de tonalidades claras y oscuras del mismo. Las tonalidades claras se consiguen añadiendo blanco y las tonalidades oscuras añadiendo negro o gris.



oscuras
añadiendo negro
o gris.

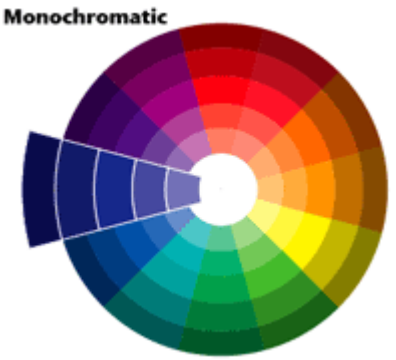


Ilustración 27. Monocromatico

Ilustración 28. Dubrovnik, Croacia. Todos los muros son de piedra y los techos de tejas naranjas. Fotografía por Jonathan Chana



Ilustración 29. La Vieja Habana

Color Pastel:

Es aquel que da la sensación de ser suave. Se encuentran en la parte de la gama de un celeste más cerca del blanco. Frecuentemente, los colores con tonalidades pastel son usados para decorar sitios infantiles, ya que se cree que estos colores son poco fuertes, y que debido a su suavidad resultan tranquilizantes para los niños.



Ilustración 30. Paleta de colores pasteles

Algunos ejemplos de colores pastel son:

- Blanco + Azul = Celeste.
- Blanco + Azul Verdoso = Marino.
- Blanco + Marrón = Ocre.
- Blanco + Naranja = Salmón.
- Blanco + Negro = Gris.
- Blanco + Ocre = Marfil.
- Blanco + Rojo = Rosa.

¹⁷ Gallego, Rosa y Sanz, Armonia Cromatica, Madrid, H. Blume. 2003

¹⁸ Sanz, Juan Carlos, El lenguaje del color, Madrid, H. Blume, 1ª ed., 1985. Lenguaje del color. Sinestesia cromática en poesía y arte visual, Madrid, H. Blume / Akl, 2ª ed. actualizada y ampliada, 2009.

Colores Neutros:

Contienen partes iguales de cada uno de los tres colores primarios, el rojo, el azul y el amarillo. Un color neutro se define como un color de una saturación muy baja, que está cercana a la del gris.

El negro, el blanco, el gris y a veces el marrón se consideran bajo esta categoría. Las combinaciones de colores se utilizan para crear un estilo y un atractivo particular. Si se usa una escala neutra, se puede tener una estética minimalista, con la característica de que también tendrá como una calma neutra.



Ilustración 31. Basílica de los Angeles, Cartago, CR. Marvin Alberdi. 2018

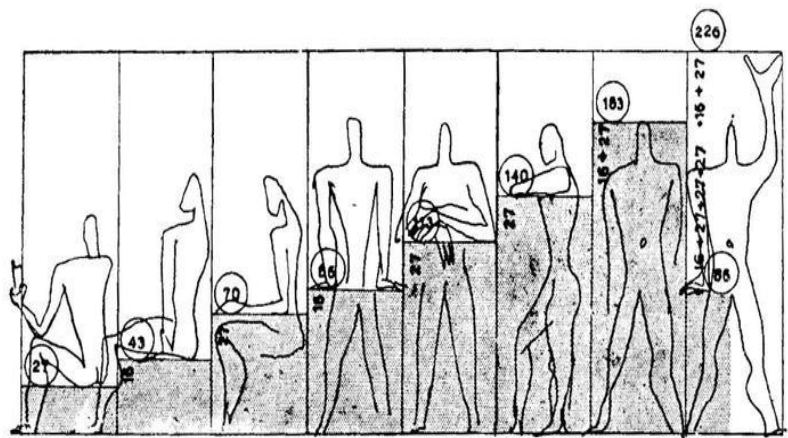


Ilustración 32. Escala

Cuando el proyecto establece las proporciones de los objetos, generalmente tiene una gama de opciones de las que algunas vienen dadas por la naturaleza de los materiales, por la reacción de los elementos al efecto de la fuerzas y por cómo se han fabricados los objetos.

2.4.7 Proporción Y Escala.

La escala alude al tamaño de un objeto comparado con una referencia o con otro objeto. La proporción, en cambio se refiere a la justa y armoniosa relación entre las partes o con el conjunto, relación que puede no solo ser de magnitud, si no de cantidad o grado.

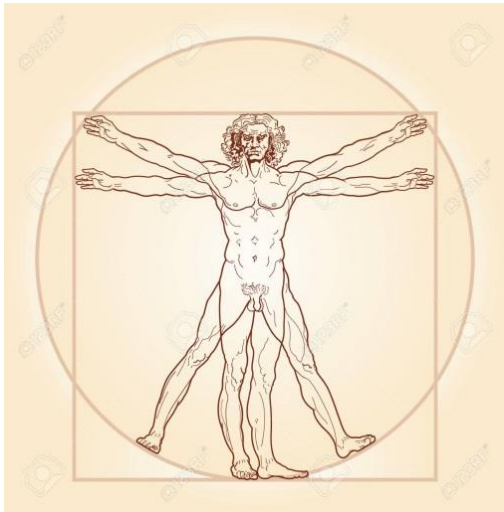


Ilustración 33. El hombre Vitruviano. Leonardo Da Vinci

2.5 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y ESTRUCTURALES.

2.5.1 Materiales De Construcción.¹⁹

Es una materia prima o, con más frecuencia, un producto elaborado empleado en la construcción de edificios u obras de ingeniería civil. Los materiales de construcción son los componentes de los elementos constructivos y arquitectónicos de una edificación.



Ilustración 34. Materiales de construccion

Con objeto de utilizar y combinar adecuadamente los materiales de construcción los proyectistas deben conocer sus propiedades. Los fabricantes deben garantizar unos requisitos mínimos en sus productos, que se detallan en hojas de especificaciones. Entre las distintas propiedades de los materiales se encuentran las siguientes:

- Densidad: relación entre la masa y el volumen
- Higroscopicidad: capacidad para absorber el agua
- Coeficiente de dilatación: variación de tamaño en función de la temperatura
- Conductividad térmica: facilidad con que un material permite el paso del calor
- Resistencia mecánica: capacidad de los materiales para soportar esfuerzos
- Elasticidad: capacidad para recuperar la forma original al desaparecer el esfuerzo
- Plasticidad: deformación permanente del material ante una carga o esfuerzo
- Rigidez: la resistencia de un material a la deformación.

Para clasificar los materiales se pueden adoptar varios criterios. Atendiendo a su origen se distinguen los:

- Materiales naturales.
- Materiales sintéticos artificiales.

Los materiales a mencionar son los más comunes y utilizados en Nicaragua y atendiendo a la materia prima utilizada para su fabricación, los materiales de construcción se pueden clasificar en diversos grupos:

¹⁹ es.wikipedia.org

2.5.1.1 Materiales Pétreos.²⁰

Atendiendo a la materia prima utilizada para su fabricación, los materiales de construcción se pueden clasificar en diversos grupos:

Piedra.

La piedra se puede utilizar directamente sin tratar, o como materia prima para crear otros materiales. Entre los tipos de piedra más empleados en construcción destacan:

- Granito, tradicionalmente usado en toda clase de muros y edificaciones, actualmente se usa principalmente en suelos (en forma de losas), aplacados y encimeras. De esta piedra suele fabricarse el:
- Adoquín, ladrillo de piedra con el que se pavimentan algunas calzadas.
- Mármol, piedra muy apreciada por su estética, se emplea en revestimientos. En forma de losa o baldosa.
- Pizarra, alternativa a la teja en la edificación tradicional. También usada en suelos.
- Caliza, piedra más usada en el pasado que en la actualidad, para paredes y muros.
- Arenisca, piedra compuesta de arena cementada, ha sido un popular material de construcción desde la antigüedad.



Ilustración 36. Fachaleta de Pizarra Negra. www.outletdelaconstruccion.cl



Ilustración 35. Diseño de muro interior de Marmol. www.evolucionarquitectura.blogspot.com

La piedra en forma de guijarros redondeados se utiliza como acabado protector en algunas cubiertas planas, y como pavimento en exteriores. También es parte constitutiva del hormigón

Mediante la pulverización y tratamiento de distintos tipos de piedra se obtiene la materia prima para fabricar la práctica totalidad de los conglomerantes utilizados en construcción:

- Yeso, sulfato de calcio semihidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$), forma los guarnecidos y enlucidos.
- Escayola, yeso de gran pureza utilizado en falsos techos y moldura
- Cemento, producto de la calcinación de piedra caliza y otros óxidos.

El cemento se usa como conglomerante en diversos tipos de materiales:

- Terrazo, normalmente en forma de baldosas, utiliza piedras de mármol como árido.
- Piedra artificial, piezas prefabricadas con cemento y diversos tipos de piedra.

- Fibrocemento, lámina formada por cemento y fibras prensadas. Antiguamente de amianto, actualmente de fibra de vidrio.

El cemento mezclado con arena forma el mortero: una pasta empleada para fijar todo tipo de materiales (ladrillos, baldosas, etc.), y también como material de revestimiento (enfoscado) cuando yeso y cal no son adecuados, como por ejemplo en exteriores, o cuando se precisa una elevada resistencia o dureza.



Ilustración 37. Mortero

Arena.

Se emplea arena como parte de morteros y hormigones. El principal componente de la arena es la sílice o dióxido de silicio (SiO_2). De este compuesto químico se obtiene:

- Vidrio, material transparente obtenido del fundido de sílice.
- Fibra de vidrio, utilizada como aislante térmico o como componente estructural (GRC, GRP)
- Vidrio celular, un vidrio con burbujas utilizado como aislante eléctrico.



Ilustración 38. Propuesta de techo transparente en cocina. www.projetos.habitissimo.com



Ilustración 39. Techo Trasparente de Vidrio o Policarbonato. www.projetos.habitissimo.com.br

2.5.1.2 Arcilla.

La arcilla es químicamente similar a la arena: contiene, además de dióxido de silicio, óxidos de aluminio y agua. Su granulometría es mucho más fina, y cuando está húmeda es de consistencia plástica. La arcilla mezclada con polvo y otros elementos del propio suelo forma el barro, material que se utiliza de diversas formas:

²⁰ www.edu.xunta.es



Ilustración 40. Arcilla Roja

- Barro, compactado "in situ" produce tapial
- Cob, mezcla de barro, arena y paja que se aplica a mano para construir muros.
- Adobe, ladrillos de barro, o barro y paja, secados al sol.

Cuando la arcilla se calienta a elevadas temperaturas (900 °C o más), ésta se endurece, creando los materiales cerámicos:

- Ladrillo, ortoedro que conforma la mayoría

de paredes y muros.

- Teja, pieza cerámica destinada a canalizar el agua de lluvia hacia el exterior de los edificios.
- Gres, de gran dureza, empleado en pavimentos y revestimientos de paredes. En formato pequeño se denomina gresite
- Azulejo, cerámica esmaltada, de múltiples aplicaciones como revestimiento.

De un tipo de arcilla muy fina llamada bentonita se obtiene:

- Lodo bentonítico, sustancia muy fluida empleada para contener tierras y zanjas durante las tareas de cimentación.



Ilustración 41. Techo de Tejas

2.5.1.3 Metálicos.

Los más utilizados son el hierro y el aluminio. El primero se alea con carbono para formar:



Ilustración 42. Estructura de acero en sistema Steel Frame. www.pentacapital.com.ar

- Acero, empleado para estructuras, ya sea por sí solo o con hormigón, formando entonces el hormigón armado.
- Perfiles metálicos
- Varillas
- Acero inoxidable
- Acero cortén

Otros metales empleados en construcción:

- Aluminio, en carpinterías y paneles solares.
- Zinc, en cubiertas.
- Titanio, revestimiento inoxidable de reciente aparición.
- Cobre, esencialmente en instalaciones de electricidad y fontanería.

- Plomo, en instalaciones de fontanería antiguas. La ley obliga a su retirada, por ser perjudicial para la salud.

2.5.1.4 Orgánicos.

Fundamentalmente la madera y sus derivados, aunque también se utilizan o se han utilizado otros elementos orgánicos vegetales, como paja, bambú, corcho, lino, elementos textiles o incluso pieles animales.

- Madera
- Contrachapado
- OSB
- Tablero aglomerado
- Madera cemento
- Linóleo suelo laminar creado con aceite de lino y harinas de madera o corcho sobre una base de tela.
- Guadua



Ilustración 43. Detalle de separador de ambiente de madera

2.5.1.5 Sintéticos.

Fundamentalmente plásticos derivados del petróleo, aunque frecuentemente también se pueden sintetizar. Son muy empleados en la construcción debido a su inalterabilidad, lo que al mismo tiempo los convierte en materiales muy poco ecológicos por la dificultad a la hora de reciclarlos.

También se utilizan alquitranes y otros polímeros y productos sintéticos de diversa naturaleza. Los materiales obtenidos se usan en casi todas las formas imaginables: aglomerantes, sellantes, impermeabilizantes, aislantes, o también en forma de pinturas, esmaltes, barnices y lasures.

- PVC o policloruro de vinilo, con el que se fabrican carpinterías y redes de saneamiento, entre otros.
 - Suelos vinílicos, normalmente comercializados en forma de láminas continuas.
- Polietileno. En su versión de alta densidad (HDPE ó PEAD) es muy usado como barrera de vapor, aunque tiene también otros usos
- Poliestireno empleado como aislante térmico
- Poliestireno expandido material de relleno de buen aislamiento térmico.
- Poliestireno extrusionado, aislante térmico impermeable



Ilustración 44. Poliestireno expandido para aislamiento térmico.

- Polipropileno como sellante, en canalizaciones diversas, y en geotextiles
- Poliuretano, en forma de espuma se emplea como aislante térmico. Otras formulaciones tienen diversos usos.
- Poliéster, con él se fabrican algunos geotextiles
- ETFE, como alternativa al vidrio en cerramientos, entre otros.
- EPDM, como lámina impermeabilizante y en juntas estancas.
- Neopreno, como junta estanca, y como "alma" de algunos paneles sandwich
- Resina epoxi, en pinturas, y como aglomerante en terrazos y productos de madera.
- Acrílicos, derivados del propileno de diversa composición y usos:
 - Metacrilato, plástico que en forma transparente puede sustituir al vidrio.
 - Pintura acrílica, de diversas composiciones.
- Silicona, polímero del silicio, usado principalmente como sellante e impermeabilizante.

2.5.2 Sistemas Estructurales.

Un sistema estructural es el conjunto de elementos que cumple con la función de resistir cargas, cuyo dimensionamiento tiene una serie de condicionantes propios, y que cumple diversos estados límite en servicio y ruptura.

Las características más importantes de un sistema estructural son: resistencia, rigidez y ductilidad. El sistema debe resistir de manera eficiente las diversas condiciones de carga a las que pueda estar sometida la estructura y, al mismo tiempo, poseer rigidez para las diferentes direcciones en las que puedan actuar las cargas. Además, la estructura debe poseer ductilidad para deformarse sosteniendo su carga máxima antes del colapso.²¹

Mamposerías tradicionales en el país:²²

Mamposería Confinada:

Es la mampostería con elementos de concreto reforzado (vigas y columnas de amarre), en su perímetro, vaciados después de construir el muro de mampostería simple, normalmente se construye con esta mampostería viviendas de 1 a 2 pisos.

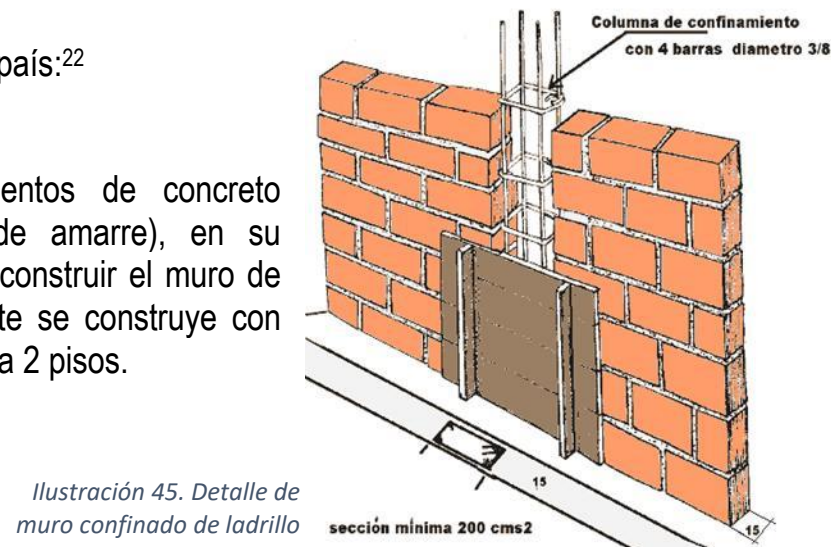
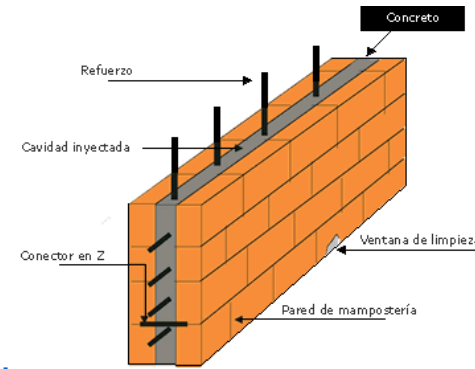


Ilustración 45. Detalle de muro confinado de ladrillo



Mamposería Reforzada:

Es la mampostería con refuerzo embebido en celdas rellenas, conformando un sistema monolítico. También tiene refuerzo horizontal cada cierto número de hiladas.

Ilustración 46. Mampostería de cavidad reforzada

2.5.2.1 Sistemas Prefabricados Modulares

Es un sistema de construcción basado en el diseño y producción de componentes y subsistemas elaborados en serie en una fábrica fuera de su ubicación final y que se llevan a su posición definitiva para montar la edificación tras una fase de montaje simple, precisa y no laboriosa. Tal es así que, cuando un edificio es prefabricado, las operaciones en el terreno son esencialmente de montaje, y no de elaboración.

Muchos de los sistemas prefabricados ingresaron al país después del año 2000 en el momento en que se dio un desarrollo del sector construcción, entre estos destacan por ejemplo el Covintec, Emmedue, Plycem. Otros sistemas como el Sandino ya se habían utilizado desde la década de los ochentas.

Fibrocemento:

Es un material utilizado en la construcción, resultado de una mezcla de cemento o un aglomerante de silicato de calcio que se forma por la reacción química de un material silíceo y un material calcáreo, reforzado con fibras orgánicas, minerales y/o fibras inorgánicas sintéticas.

La historia del fibrocemento comienza en Austria en el año 1900, cuando Ludwig Hatschek; un ingeniero austriaco inventó este novedoso material. Para la fabricación del fibrocemento, originalmente se utilizaba el amianto como fibra de refuerzo, pero cuando se comenzaron a hacer públicos los problemas de asbestosis que éste provocaba, se fue abandonando paulatinamente su uso en los distintos países. Desde entonces se ha sustituido el asbesto por otros tipos de fibras, como fibras de celulosa, fibra de vidrio, o fibras vinílicas.²³



Ilustración 47. Lámina de Fibrocemento

²¹ ¿Qué es un sistema estructural y como se relaciona con la vulnerabilidad sísmica? En "www.blog.hercab.com"

²² Trabajo de Jose Antonio Tejada en "es.slideshare.net"

²³ sistemasdefachadas.com/definicion-de-fibrocemento/

Características principales del fibrocemento:²⁴

- De fácil instalación, los entrepisos en fibrocemento pueden ser recubiertos con diversos acabados livianos (alfombras y viniles), o acabados pesados (cerámicas, porcelanatos, pizarras, etc.), previa instalación de mortero + malla.
- Sus placas presentan propiedades especiales en la contracción, las mismas son fáciles de cortar y de perforar.
- También se utiliza en instalaciones provisionales, como naves industriales y cobertizos debido a su bajo costo.
- Es un material muy económico en comparación a otros materiales.
- Es muy utilizado en las cubiertas para protegerlas del sol y de la lluvia.
- Es un material muy impermeable, es decir tiene una alta capacidad para que el agua no fluya a través de él.
- También se emplea como soporte para el recubrimiento de exteriores por su resistencia a la acción de termitas.
- Resistente a los cambios bruscos de temperatura.



2.5.2.2 Covintec:²⁵

El sistema consiste en una malla tridimensional de alambre de acero galvanizado calibre 14 de alta resistencia, construida por cerchas verticales continuas de 3" de ancho con relleno de tiros de espuma de poliestireno expandido.

Las cerchas están unidas a 10 ancho del panel por elementos de alambre horizontales electrosoldados cada 2". La cuadrícula de alambre que se forma esta separada 9.5mm del poliestireno para permitir el amarre del mortero aplicado a cada cara del panel después de su ensamble. Para el repello se utiliza mortero de cemento y arena con 2cm de espesor en cada cara en una proporción de 3 a 4 partes de arena por cada parte de cemento, para obtener la resistencia mínima a compresión requerida para el Panel de 140 Kg./cm².

El Panel es fabricado, en su tamaño estándar, con un ancho de 1.22m (4pies) y un alto de 2.44m (8pies) con un espesor de (3"). En órdenes especiales, el Panel puede fabricarse en largos de 10' Y 12' Y espesores de 2" y 4", siempre con un ancho de 4'.

Tipos de paneles:

Tipo 1: Estructural. Cuadrícula 2" x 2". Para techo, losa de entrepiso y paredes.

Tipo 2: Estructural liviano. Cuadrícula 2" x 4".

Utilizado en paredes.

Tipo 3: Cerramiento. Cuadrícula 2" x 6". Utilizado en paredes.

Ventajas:

- Ligero.
- Alto capacidad de cargo.
- Economía en concreto, acero y estructura.
- Aislamiento térmico y acústico.
- Auto extingible.
- Fácil manejo e instalación.
- Compatible con todo tipo de acabado.
- Versatilidad de formas.
- Fácil de transportar.

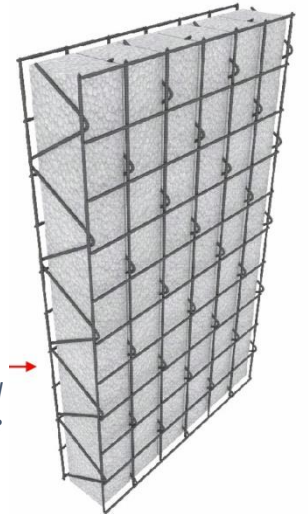


Ilustración 48. Panel Covintec. Estructura de malla mas poliestireno.

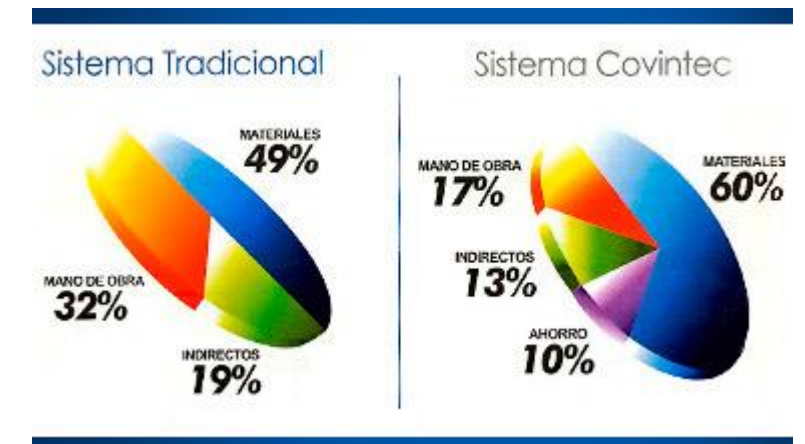


Ilustración 49. Comparacion de sistemas.



Ilustración 50. Casa con el Sistema Covintec

²⁴ proarca.com.co

²⁵ <http://www.hopsa.com.ni>



2.5.2.3 Emmedue:²⁶

El sistema de construcción Emmedue se basa en una serie de paneles modulares, producidos industrialmente, eficazmente adecuados a las funciones estructurales requeridas, que aseguran un aislamiento termo acústico, una alta resistencia al fuego y a los sismos, como también una gran calidad de producción.

El Sistema EMMEDUE es el sistema constructivo antisísmico más difundido en el mundo. EMMEDUE® es un innovador sistema constructivo de paredes portantes, antisísmico y aislante con el que es posible realizar construcciones de hasta 20 pisos de cualquier tipo o estructura arquitectónica, desde las más sencillas hasta las más complejas. La idea que está a la base de este ingenioso sistema constructivo, apreciado y utilizado en todo el mundo desde hace más de 30 años, es la producción industrial del panel que va luego ensamblado y colado en la obra mediante hormigón proyectado.

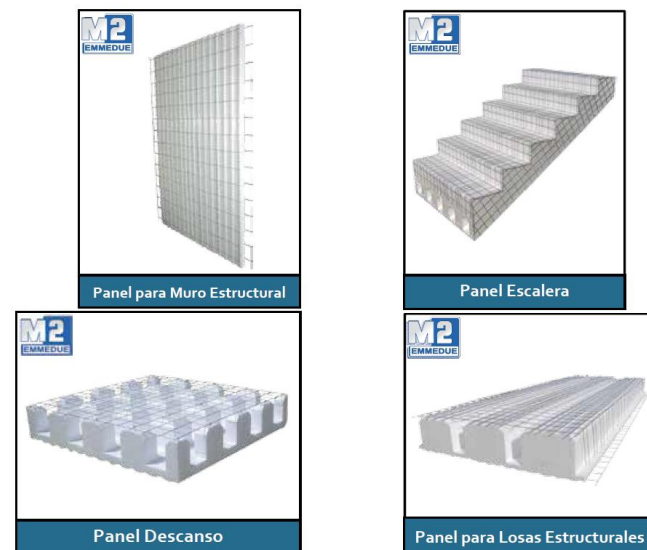


Ilustración 51. Tipos de paneles. Manual EMMEDUE

El elemento base del sistema constructivo es un panel modular constituido por dos redes de acero galvanizado electrosoldadas, unidas entre ellas por medio de conectores, con intercalada una placa de poliestireno expandido oportunamente moldeada. Producido industrialmente, el panel se ensambla y revoca en obra con hormigón proyectado. Con una amplia gama de elementos estructurales (paredes, pisos, techos, escaleras y tabiques), los edificios son totalmente realizables con el mismo sistema constructivo, lo que le permite optimizar las fases de suministro, tiempos de entrega y el personal.

Características y ventajas:

- Sostenibilidad y Ahorro Energético
- Ligereza
- Rapidez de instalación
- Conveniencia
- Versatilidad
- Resistencia a la carga
- Resistencia al fuego
- Resistencia a los sismos
- Aislante acústico
- Compatibilidad con todos los sistemas
- Amplia elección de acabados



Ilustración 52. Construcción de mas de dos plantas con el sistema



Ilustración 53. Montaje de paneles para paredes del sistema.

Con los paneles EMMEDUE® se garantizan:

- Estructuras aisladas térmicamente desde las fundaciones
- Paredes sin discontinuidades constructivas
- Eliminación total de puentes térmicos
- Losas y cubiertas con aislamiento continuo a intradós
- Paredes portantes con doble capa de aislamiento inclusive
- Canalizaciones aisladas en el interior de los paneles

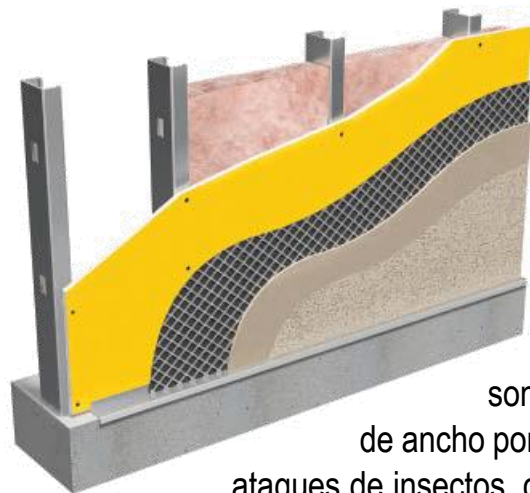
Un buen aislamiento térmico permite utilizar la mitad de energía y las emisiones de contaminación debidas al calentamiento y climatización.

Con el sistema EMMEDUE® se obtiene:

- Reducción al mínimo de la diferencia térmica con el exterior
- Ahorro energético
- Reducción de las emisiones de CO2 y de la contaminación ambiental y atmosférica
- Beneficios para el ambiente
- Ahorro económico

²⁶ desarrolloydefensa.blogspot.com

PLYROCK



2.5.2.4 Plyrock:²⁷

Es un moderno sistema de lámina de fibrocemento, malla, y revestimiento (masilla) diseñado para lograr paredes externas o internas totalmente lisas con junta invisible. Para garantizar el resultado utilice el sistema completo PlyRock de Plycem, incluyendo el revestimiento gris.

Las láminas Plyrock están elaboradas a partir de fibras celulósicas reforzado con cemento, tienen un acabado liso, son de 8mm (interiores) y 10 mm (exteriores) espesor, de 1219 mm de ancho por 2438 mm o 3050 mm largo. Es resistente a la intemperie, a los ataques de insectos, calor y humedad. Se puede instalar sobre estructura metálica o de madera.

Ventajas del Sistema:

- Alta resistencia a la humedad y la intemperie
- Alta resistencia al impacto
- Alto desempeño en zonas húmedas interiores
- Estabilidad en el sellado de juntas
- Permite la construcción de paredes continuas sin juntas abiertas o expuestas
- No lo afectan el moho, roedores o insectos barrenadores



Beneficios:

- Ahorro de tiempo y dinero
- Limpieza
- Salud
- Seguridad
- Confort

Ilustración 54. Casa con el sistema Plyrock. Ficha técnica. 2017

Materiales que se requieren para su instalación:

- Lámina Plyrock de 1.22m x 2.44m x 10mm
- Membrana impermeable PRODEX
- Poste metálico calibre 20 o 22 de 3 5/8 x 3.05m de largo
- Canal metálico calibre 22 de 3 5/8" x 3.05m de largo
- Tornillo LH 8-050 para unión entre perfiles
- Tornillo PH 8-125 Fijación de la lámina Plyrock a estructura de metal
- Tornillo PL 8-175 Fijación de la lámina Plyrock a estructura de madera
- Masilla PlyRock
- Malla Plyrock
- Esquinero plástico de 3.05m de largo
- Reborde "J" plástico de 3.05m de largo
- Reborde "L" plástico de 3.05m de largo
- Facia Botaguas de 3.05m de largo
- Junta de Control en "V" o cuadrada de 3.05m de largo

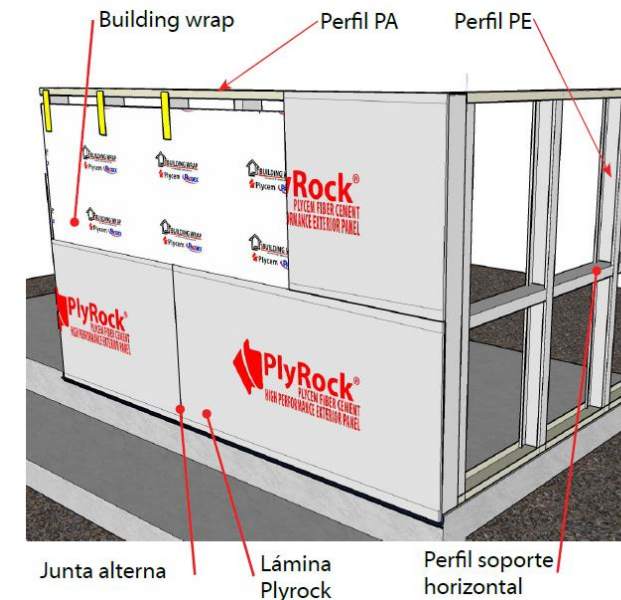


Ilustración 55. Estructura común del sistema Plyrock. Ficha técnica. 2017



Plyrock de Plycem²⁸ adiciona una propuesta de valor integral que asegura la decisión tomada pues la compañía cuenta con tres fábricas de producción localizadas en Costa Rica, Honduras y El Salvador que son responsables a través de su equipo de ventas local de ofrecer garantía, apoyo técnico, capacitación constante a maestros de obras y la capacidad de abastecer en pocos días la demanda de producto solicitado a los distribuidores de materiales en el país.

Este sistema logró crecimiento en ventas en la región (Nicaragua) del 15% con respecto al año anterior, muestra de la aceptación que está teniendo y que es respaldado por los más de 950.000 metros cuadrados construidos en diversos países que han comprobado los múltiples beneficios versus otras tecnologías que carecen de una propuesta de valor y calidad del nivel de Plyrock.

²⁷ tablayeso.net

²⁸ Empresa fundada en 1964 en Costa Rica, con presencia comercial en 34 países de la región.



2.5.2.5 OSB (Oriented Strand Board):²⁹

Los tableros OSB o de fibras orientadas son tableros formados por sucesivas capas de virutas de varios centímetros, donde cada capa es prensada con las virutas orientadas en la misma dirección, y se van uniendo las capas, al igual que con los tableros contrachapados, de forma perpendicular para conseguir una mayor estabilidad y resistencia, lo que los convierte en muchos ámbitos en una alternativa a la madera maciza. Louisiana Pacific (LP) de Chile, es el líder mundial en OSB.



Ilustración 56. Tableros OSB

Durante el proceso de fabricación de los tableros osb se pueden utilizar diferentes tipos de madera, las más frecuentes son el pino y el abeto (especies de rápido crecimiento), siendo el chopo una de las más habituales en los tableros osb de calidad, y también diferentes tipos de adhesivos o colas. En función de los materiales utilizados las características de los tableros OSB pueden ser diferentes. Comúnmente se clasifican en 4 grupos, siendo el OSB-3 el que desde el punto de vista del consumo se ha estandarizado:

1. OSB-1: Uso interior, básicamente mobiliario. Se trata de la gama más básica y su comercialización actualmente es muy reducida.
2. OSB-2: Aplicaciones de carga en ambientes secos.
3. OSB-3: Aplicaciones de carga en ambientes relativamente húmedos. Es tipo de tablero OSB más frecuente actualmente y el que mejor relación calidad precio tiene.
4. OSB-4: Altas prestaciones de carga en ambientes relativamente húmedos.

²⁹ www.maderasantana.com/tableros-osb/

En cuanto a las medidas, al comercializarse en formato tablero, se ajusta a los estándares de la industria. El tamaño más común es el 244×120 centímetros. El espesor más frecuente es el de 15mm, pero lo podemos encontrar fácilmente entre los 10mm y 40mm.

Uso de los tableros:

Construcción:

Sin lugar a dudas la construcción es el principal destino de este tipo de tableros ya que son una excelente solución con la que reducir tiempos y costes de fabricación. De hecho hasta que no ha surgido esta tendencia de dejar vistos los diversos materiales de fabricación, como sucede también con los ladrillos o el hormigón, este era básicamente el único uso de los tableros OSB.

- Elementos estructurales. En los países donde es habitual la construcción de casas en madera el tablero OSB es el más utilizado para formar las paredes. Se fija al entramado de vigas, entre las cuales se encuentra el aislamiento.
- Revestimiento de paredes. Si bien su uso no está desaconsejado en ningún ambiente, incluso se puede usar para revestir las paredes y techos de cocinas y baños, en estos entornos húmedos debemos instalar el tipo de OSB adecuado y sellarlo adecuadamente.
- Suelos. Son una superficie ideal para posteriormente colocar algún tipo de pavimento flotante como suelos laminados.

Mobiliario:

Son muchos los diseñadores que sacan partido a su apariencia desenfadada para dar un toque de actualidad a los trabajos. Estanterías, puertas, mesas son solo algunas de las opciones.

Embalajes.

El bajo precio de los tableros OSB de calidad media-baja permite que este sea un material competitivo para este uso.



Ilustración 57.
Uso de los
tableros



2.5.2.6 Steel Framing:³⁰

Es un sistema de construcción que emplea perfiles de acero (*steel frame* en inglés) conformados en frío y galvanizados en vez de vigas de madera o aluminio como elementos estructurales.

Estos perfiles se unen entre sí para formar celdas generalmente rectangulares, sobre las cuales se colocan las distintas planchas que formarán las paredes, el piso o el techo. Los perfiles más utilizados son en forma de U, aunque también se utilizan perfiles en L, en S y con otras formas. Cada perfil incluye perforaciones en su interior, para permitir el paso de tuberías, cables y elementos estructurales. Sobre estos perfiles se colocan las planchas de aislación y terminado, que pueden ser de fibrocemento, fibra de vidrio y polímero entre otros para los elementos aislantes, y placas de yeso, polímeros o cerámicos para las terminaciones interiores o exteriores.

En todos los casos es necesario colocar una o dos capas de drywall en forma contigua a los perfiles, para protegerlos en caso de incendio, ya que una de las desventajas de este método de construcción es la vulnerabilidad de los perfiles de acero ante las altas temperaturas (superiores a los 400° C).

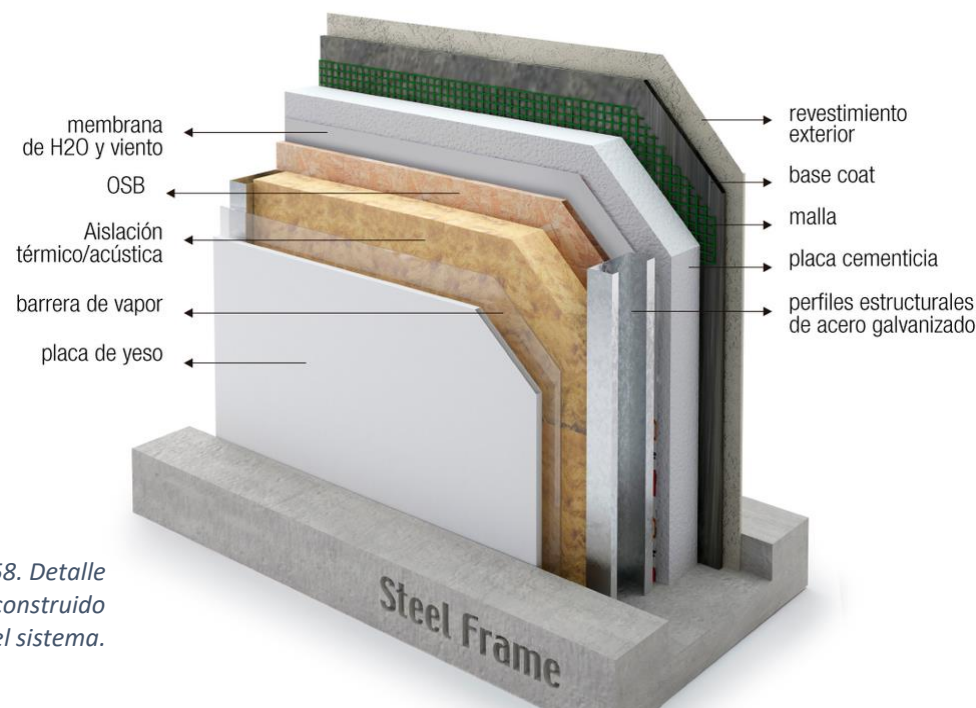


Ilustración 58. Detalle de muro construido con el sistema.

Una vivienda construida mediante el sistema Steel Framing está conformada por elementos característicos fundamentales para la construcción. Por orden de planificación y confección en el anteproyecto son los siguientes:

1. Piso: donde se comienza la obra mediante una platea (en España losa) de hormigón armado, continuando con una carpeta de cemento (en España solera) y colocación de piso.
2. Muro exterior: mediante placas STD (estándar), perfiles montantes, placas OSB y membranas aislantes.
3. Tabique interior: placas STD, placas antihumedad, instalación de agua potable y residual e instalación eléctrica.
4. Techo: chapa, aislante térmico, perfiles PGC y perfilería.

Ventajas del sistema:³¹

- Mayor calidad y confort
- Menores costos y tiempos de obra
- Se puede combinar con otros sistemas constructivos
- Sistema eficiente desde el punto de vista energético
- Instalación rápida y sencilla
- No necesita maquinaria pesada para su construcción
- Reparaciones y detección de patologías inmediatas
- El panelizado permite su realización en obra o en taller
- Sistema durable gracias al acero galvanizado
- Versatilidad del sistema, posibilidades de diferentes terminaciones (ladrillo, piedra, eifs, cerámica, siding, etc..)



Ilustración 59. Casa construida con el sistema

³⁰ www.demaquinasyherramientas.com

³¹ www.barracaparana.com



2.5.2.7 Manto Asfáltico:³²



Es una membrana asfáltica conformada por una capa de mezcla elastomérica A.P.P (Polipropileno atáctico), cuyo polímero modificador es goma sintética que le añade elasticidad, durabilidad, resistencia al desgarro, estabilidad dimensional y flexibilidad al manto, la diferencia que distingue al MANTO POLY es su refuerzo central de poliéster. A diferencia de la fibra de vidrio, el poliéster cuenta con una resistencia superior a la compresión y a la tracción longitudinal o transversal y está compuesto con un acabado inferior cubierto con una lámina de polietileno fundente para instalarse con antorcha (soplete) y con un acabado superior de arena fina.

Pueden ser utilizadas sobre techos de madera o de concreto, como acabado final de la impermeabilización con Manto asfáltico Bituplast en cualquiera de sus presentaciones. Posterior a la impermeabilización, se procede a la colocación de la Tejas Asfálticas. Se pueden adherir con un soplete o con Bituflex.

BITUFLEX es un asfalto emulsionado con resinas sintéticas y fibras celulósicas, de consistencia pastosa para aplicación en frío.

La membrana impermeable BITUPLAST POLY tiene múltiples usos; puede aplicarse en techos donde la pendiente no sea tan prolongada, losas horizontales y verticales de concreto, losas de concreto vaciadas en sitio, canales de riego entre otros. El MANTO BITUPLAST POLY es altamente indicado para trabajos donde va estar sometido a grandes esfuerzos. Por ello su uso se aconseja en complejas juntas de dilatación, cubiertas y superficies con problemas de desplazamientos o dilataciones térmicas, terrazas o estacionamientos con alto tráfico. También en revestimientos

críticos de tuberías sometidas a corrosión externa, fundaciones, depósito de agua, reservorios, helipuertos, lagunas de oxidación, piscinas entre otras. Razones por las cuales el manto ocupa un puesto predominante para ser utilizado en las construcciones modernas o de gran envergadura.



Ilustración 60. Instalación de Manto Asfáltico. Fotografías por Rosibel Hernández. Chinandega

Características:

- Son más resistentes e impermeables a otros agentes inorgánicos.
- Son compatibles con los sustratos ya mencionados.
- Soportan las consecuencias de los cambios climatológicos.
- Presenta refuerzo (Velo de poliéster de 180 a 200 gr/m²)
- Son más duraderos, de fácil mantenimiento y aplicación. y un acabado final de arena de mina.
- Son fabricados con materia prima de calidad comprobada

³² Ficha Técnica del Bituplast

3 CAPITULO

MODELOS ANALOGOS

3.1 MODELO ANALOGO NACIONAL.

Residencial Cumbres De Cedro Galan.³³

Disponible 3 modelos de vivienda en 74 lotes unifamiliares orientados estratégicamente para brindar doble sombra y comfort. La disposición del residencial está diseñada para que ningún elemento sea en detrimento, la planeación es ideal y práctica para que todas las áreas comunes sean aprovechadas al máximo por sus residentes e invitados.

Contamos con áreas ecológicas y jardines nítidos. Cumbres de Cedro Galán se encuentra ubicada en una zona con abundante flora, fauna y un paisaje sin igual el cual pocos residenciales pueden gozar.



Ilustración 61. Entrada al residencial y fachada principal del modelo básico de casa.
www.invacsa.com

3.1.1 Generalidades.

- Dueño del Residencial: Empresa INVACSA³⁴
- Tipología: Residencial
- País: Nicaragua
- Estilo de Arquitectura: Moderna
- Ubicación: Km 12.2 carretera vieja a León, 250 mts al sur. Managua

3.1.1.1 Macro y Micro Localización.



Ilustración 62. Google Earth

Cumbres de Cedro Galán es un Residencial fácil de llegar con acceso por vías asfaltadas, a sólo 250 mts de las rutas del transporte urbano. Con atributos interesantes como menos tráfico que en carretera a Masaya, el hecho de encontrarse situado casi a 400 metros sobre el nivel del mar, permite tener un agradable microclima con temperaturas de 3 a 5 grados menor que en otras zonas de la ciudad. Abundantes árboles permite convivir en armonía con la naturaleza. Su excelente ubicación le dará la libertad de disfrutar su tiempo fuera del stress de la ciudad.

Características principales de accesibilidad:

- Fácil de llegar.
- Acceso por vías asfaltadas.
- A solo 250 metros de las rutas de transporte urbano.
- Menos tráfico que en Carretera Masaya .

³³ www.invacsa.com/nuestros-proyectos/residencial-cumbres-de-cedro-galan/

³⁴ Empresa comercial del sector de la construcción, especializada en ofrecer servicios de construcción en las áreas de vivienda, comercio y obras civiles en general.

3.1.2 Aspectos Arquitectonicos.

El conjunto tiene 83 exclusivas viviendas en 2 Modelos de casas: Modelo Cala Básica, modelo Cala Estándar y una propuesta de TownHouses llamada modelo Plus. La construcción de todo el residencial cumple con normativa y reglamento de construcción vigentes.



Ilustración 63. Conjunto del residencial.

En conjunto. el residencial cuenta con manzanas o grupos de casas muy grandes y largas, contando con una organización de ellas de manera lineal, teniendo una cierta similitud en tamaño y forma. De dicho conjunto la parte que jerarquiza un pco es su parte de recreacion y parte de su acceso principal, ya que no sigue la secuencia de todo el conjunto.



Ilustración 64. Vista de la fachada de uno de los diseños de casa.

De manera individual y en general, no vemos una simetría muy notable en planta y en fachada de cada modelo de casa, trazando un eje a la mitad se podrá ver ciertas diferencias, donde se destaca mas la utilización de arco en las dos mitades y la utilización de un poco mas de altura del lado izquierdo (De la ilustración) donde se ubica el comedor en modelo estandar. En cuanto a planta vemos una organización no simétrica y no en modo de trama, si no libre y en momentos desordenada.

Lo que jerarquiza la fachada es el ventanal ubicado en el área de la sala, donde vemos una

serie de ventanas largas y repetitivas. Eso acompañado a la utilización de colores neutros o una saturación baja, crean un estilo particular y muy sencillo en la fachada principal y resto de las fachadas, teniendo asi una estética minimalista.

3.1.2.1 Cala Basica.



Ilustración 65. Planta Arquitectonica. Cala Basica

N°	AMBIENTE	AREA
1	Porche	3.55
2	Sala	17.62
3	Comedor	8.38
4	Cocina	8
5	Terraza	13.19
6	Dormitorio 1	10.32
7	Dormitorio 2	10.32
8	Servicio sanitario	3.24
9	compartido	12.82
10	Cuarto principal	3.99
11	Servicio S. Principal	3.5
12	Área de Lavado	2
Área total de construcción		89.88
Área de Lote Típico		169

3.1.2.2 Cala Estandar.



Ilustración 66. Planta Arquitectonica. Cala Estandar

CUADRO DE AREAS		
N°	Ambiente	Área m2
1	Porche	3.55
2	Sala	13.02
3	Comedor, cocina	20.95
4	Dormitorio Principal	12.82
5	Servicio Sanitario Principal	3.93
6	Dormitorio 1	10.32
7	Dormitorio 2	10.32
8	Terraza	13.19
9	Servicio Sanitario Compartido	3.93

3.1.2.3 Propuesta de Cala Plus.

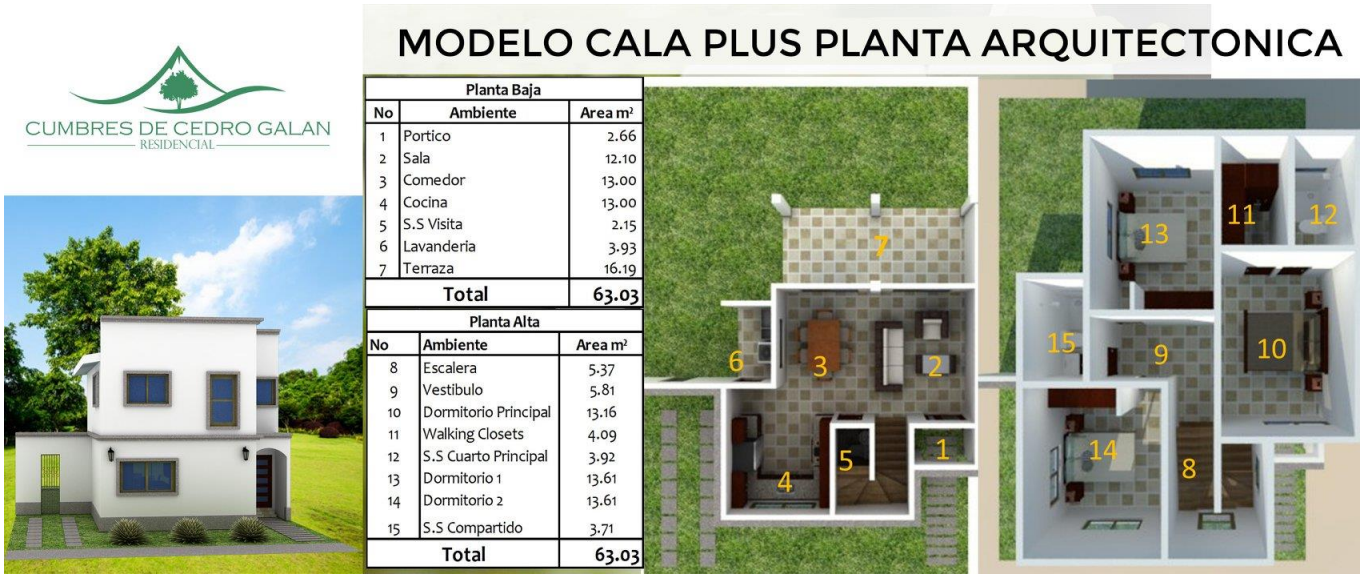


Ilustración 67. Propuesta de Cala Plus

3.1.3 Aspectos Constructivos.

Todas las paredes están construidas con mampostería reforzada (bloques) sismo resistentes con sus ventanas y puertas tipo panorámicas de aluminio y vidrio. Su estructura y cubierta es metálica en los techos.

La cerámica española 45X45 cm es la utilizada en el piso y rodapié, así como también para el exteriores en la terraza y porche. Sus molduras de fachada y marcos de ventana son de concreto. Cuenta con sus respectivas huellas vehiculares.



Ilustración 68. Fachada y detalle de la cocina.

3.1.4 Aspectos Urbanos.

El residencial cuenta con equipamiento complementario para la mayor eficiencia de sus usuarios y su comodidad, destacándose:

83 Exclusivas viviendas con suministro de Agua Potable 24/7 con su tanque exclusivo sobre torre.

Cuenta con su muro perimetral y garita de control de acceso, sus andenes de 1.20 metros, de calles amplias para servir a tres vehículos al mismo tiempo de 8.9 metros de ancho revestida en concreto hidráulico.



Ilustración 69. Tanque de agua.



Ilustración 70. Calles de concreto hidraulico

Cuenta con sus áreas recreativas como:

- Cancha Polivalente de Concreto de 420m².
- Rancho para eventos.
- Juegos infantiles.
- Gimnasio al Aire libre.

Franja verde sembrada con bellos arboles autóctonos reforestando las áreas verdes creando y manteniendo preciosos jardines. Damos tratamiento a las aguas pluviales infiltrándolas al subsuelo.



Ilustración 71. Vista de la amplia calle de la residencia

3.2 MODELO ANALOGO EXTRANJERO

Casa Ecomaya.

Casa Ecomaya es la primera certificación LEED casa, en México. Situado a las afueras de Mérida, en la hermosa península de Yucatán, Casa Ecomaya es la combinación de los viejos conceptos de la cultura maya del siglo con las metodologías de construcción ecológica de la actualidad y los avances tecnológicos.



Ilustración 72. Alrededores de la casa

3.2.1 Generalidades.

- Arquitecto: Juan Carlos Seijo E.
- Ubicación: Se encuentra a las afueras de la ciudad de Mérida, en el estado de Yucatán, México. Ubicada en el Yucatán Country Club.
- Año del proyecto: 2016
- Area: 776 m²
- Pais: Mexico
- Tipología: Habitacional

3.2.1.1 Macro y Micro Localización.



Ilustración 73. Google Maps

El terreno de esta residencia se ubica dentro del Yucatán Country Club y se encuentra al final de una calle cerrada por lo cual cuenta con una geometría muy particular. Dicho esto, el primer punto de partida para plantear el esquema fue hacer el análisis de la geometría, las visuales y orientación del predio considerando la petición de los clientes de aprovechar la ventilación natural y crear con espacios con buena luz natural y temperatura agradable.

3.2.2 Aspectos Arquitectonicos.

El programa arquitectónico se dividió en dos niveles dejando la planta baja para las áreas públicas - área social interior y exterior - y espacios de servicio, de tal manera que las áreas privadas se ubican en la planta alta.

En el conjunto podemos observar que cuenta con una geometría muy particular debido a que el terreno se encuentra en una esquina.

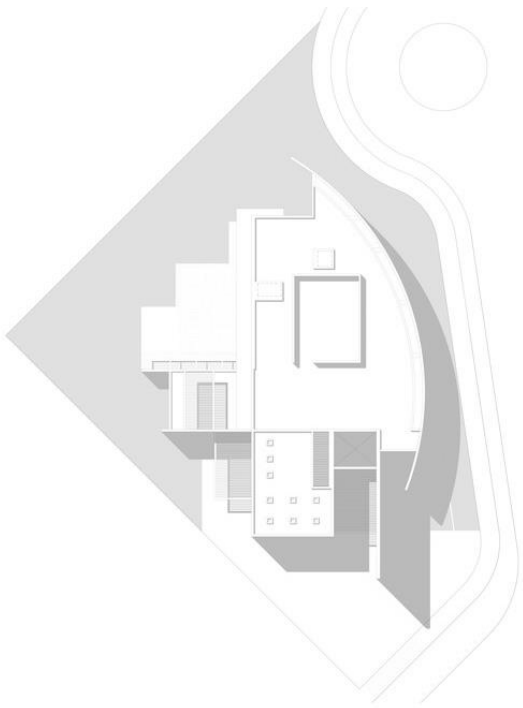


Ilustración 74.
Planta de conjunto

Planta de Conjunto
Escala gráfica (m)
0 2.5 5 10



Ilustración 75. Detalle de muro

Un gran muro curvo con piedra de la región protege la casa de la fuerte incidencia solar y se convierte en el elemento característico de la residencia dándole un aspecto escultórico a la fachada frontal y que a su vez configura el espacio del área social interior; la cual se concibe como un espacio a doble altura desde el que se tiene acceso a las recámaras en planta alta a través de un puente y una escalera empotrados al muro.

Por otra parte, este espacio – área social interior - se convierte en el más protagonista de la casa gracias a la particular geometría del muro de piedra, el cual hace un juego de luces y sombras gracias a un domo en la parte superior, en contraste con la apertura hacia la terraza y al campo de golf.

3.2.3 Aspectos Funcionales.

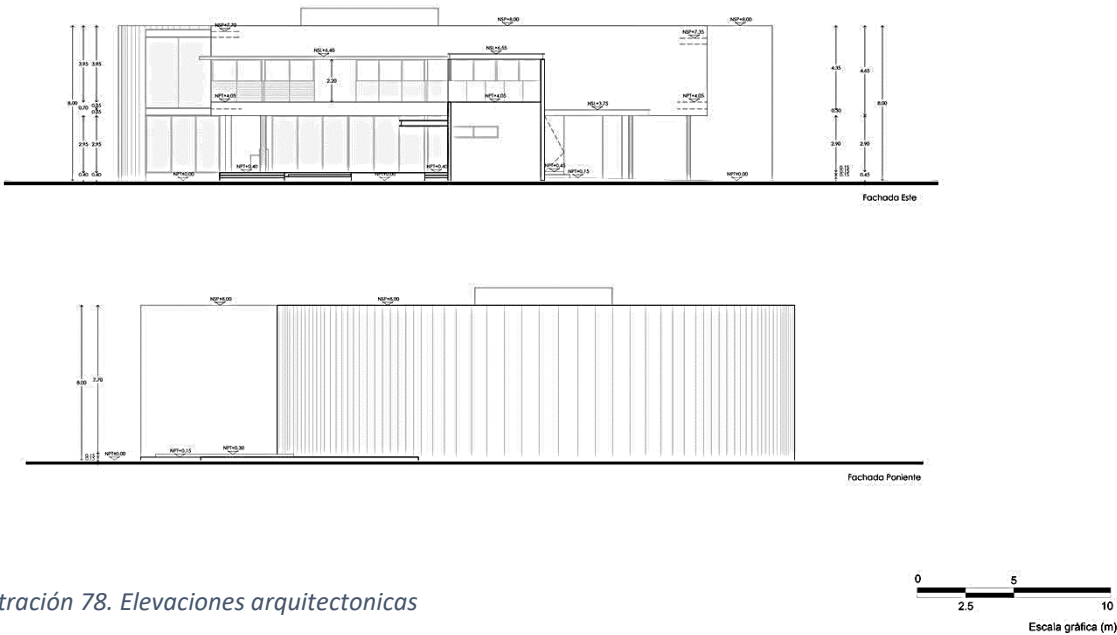
La casa cuenta con dos plantas:

Planta Baja.

- Recibidor, sala - comedor a doble altura
- Bonita cocina equipada con aparatos de acero inoxidable, refrigerador y congelador frigidaire
- Terraza Techada con área de bar y alberca con baño
- baño de visitas completo
- Cuarto de servicio con baño completo
- Bodega de servicios
- Área de lavandería
- Garaje para 4 coches techados y 3 sin techar.

Planta Alta.

- Amplia recámara principal con área de sala y televisión, doble lavabo y clóset vestidor amplio y terraza
- 2 recámaras con closet y baño completo cada una.



3.2.4 Aspectos Constructivos.

Para las cubiertas se utilizó el sistema tradicional de viguetas y bovedillas, se utilizaron bovedillas de poliestireno expandido lo cual permitió aligerar la carga de la losa logrando utilizar menos acero en la obra, de igual manera el uso de este material ayuda en gran parte a reducir la transmisión de calor al interior de los espacios.



Ilustración 76. Detalles interiores

En el caso de los muros perimetrales se utilizó un producto innovador que consiste en un block aislado (OMNIBLOCK) el cual es 20 veces más resistente al paso del calor que un block de concreto convencional que a diferencia del block tradicional también es estructural.



Ilustración 77. Detalles constructivos

Para los muros interiores se utilizó el sistema de block tradicional con castillos y columnas en los puntos donde fueran necesarios.

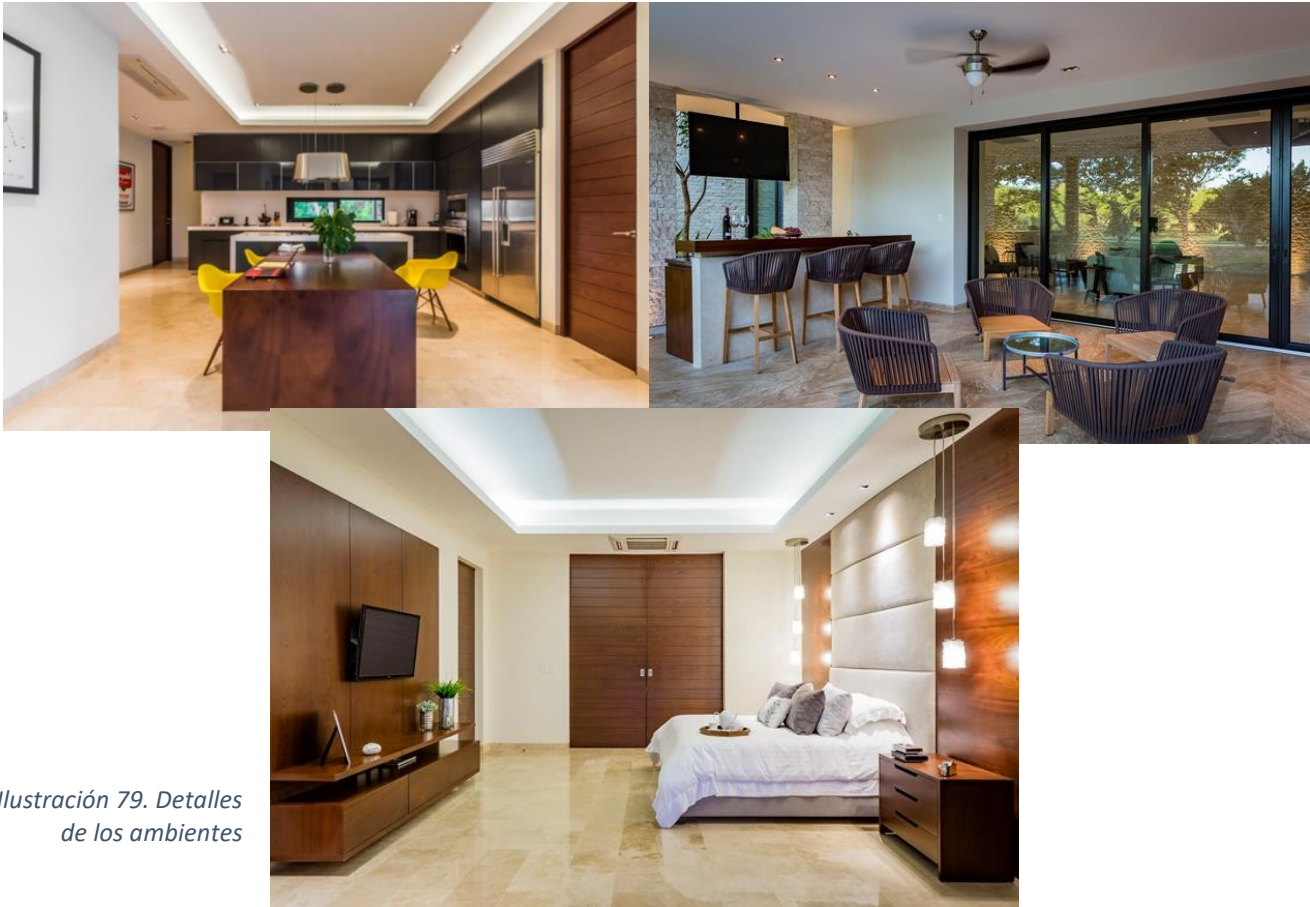


Ilustración 79. Detalles de los ambientes

3.2.5 Comfort Ambiental.

La visual principal, es decir hacia el campo de golf, se ubica en la parte posterior del terreno y está orientada hacia el este, de tal manera que la fachada que da hacia la calle de acceso se ubica hacia el oeste, una orientación muy agresiva en Yucatán debido a la fuerte incidencia solar por las tardes. Esto, aunado al deseo de los propietarios de tener una casa que gozara de una gran calidad espacial y ambiental nos llevó a plantear un esquema con un giro a 45° que se cierra por completo a



Ilustración 80. Vista de aerea de la casa

la fachada poniente y se abre hacia el oriente aprovechando los vientos dominantes de Yucatán y la vista prolongada hacia el campo de golf.

Certificación LEED.

El diseño y construcción de Casa ecomaya llevan a cumolir el objetivo de los propietarios de ser la primer casa con certificación LEED en México. Para lograr esta certificación ellos utilizaron muchos parámetros.

Ellos empezaron por los materiales. Utilizaron omni block en paredes, convirtiéndose en una pared de energía que ayudo a allanar el camino para que se pudiera construir una acasa amigable con el medio ambiente en un país donde las tecnologías de construcción no han cambiado significativamente en 50 años.

Además de la tecnología de edificación sostenible, Casa Ecomaya también cuenta con un sistema de domótica, paneles solares de 5kw, pintura ecológica cero VOC, ventanas Energy Star (ventanas de doble panel con gas argón), Sistema de presión de agua, hasta el más detalle más pequeño como lámparas led.

De esta manera fue evaluada para poder contar con la certificación LEED.

Esquema LEED para casas verdes	
Categoría	Puntos *
Innovación y proceso de diseño	11
Ubicación y accesos	10
Sustentabilidad	22
Ahorro de agua	15
Energía y atmósfera	38
Recursos materiales	16
Calidad de ambiente interior	21
Conciencia propietarios	3
Puntos totales posibles	136

Esquema 3. Esquema LEED. Version 2008

4 CAPITULO

MARCO DE REFERENCIA

4.1 GENERALIDADES.

4.1.1 Características de la Ciudad de Jinotega

La ciudad de Jinotega "Las Brumas", es la cabecera del departamento del mismo nombre con una población urbana de 53 265 habitantes en el año 2017. Se ubica en un valle a una altitud de 1,003.87 msnm con clima fresco a temperatura promedio de 25°C a una distancia de 142 km de Managua (2h 44 min, por Carr.Panamericana/Panamericana Nte./CA-1).³⁵

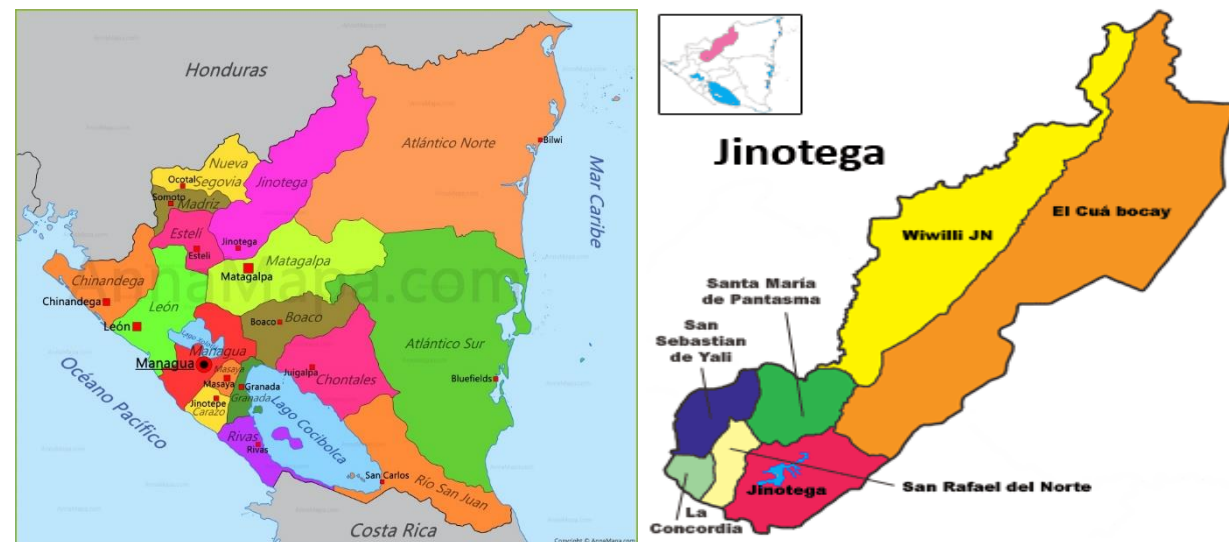


Ilustración 81. Macro y Micro Localización del Departamento de Jinotega

La ciudad limita:

- Al Este con la cordillera Isabelia (nebliselva de altura, cultivo de flores, Reserva Natural Datanlí - El Diablo, Cascada "La Bujona", La Bastilla Ecolodge).
- Al Oeste con la Peña de La Cruz (altura: 800 msnm, monumento situado en la cima accesible por gradas).
- Al Norte con el lago Apanás (a 5 km) y salida hacia los municipios de El Cuá, San José de Bocay, La Concordia, San Rafael del Norte, San Sebastián de Yalí, Santa María de Pantasma, Wiwilí de Jinotega y Estelí.
- Al Sur con la serranía el Horno, con vista al volcán Momotombo de León, antenas de Telecomunicaciones, salida a Matagalpa y salida hacia Managua.

El municipio de Jinotega tiene una población de 136 342 habitantes en 2017 y una superficie de 880.34km². Se divide en 6 distritos en el área urbana con 51 barrios y 6 distritos en el área rural con 112 comunidades.



Ilustración 82. Vista de toda la ciudad. Google Earth

³⁵ Anuario Estadístico 2016 -18. Instituto Nacional de Información de Desarrollo INIDE – Nicaragua.



La ciudad de Jinotega es el centro administrativo regional del departamento con el mismo nombre y un importante destino con diversos atractivos cercanos. El casco urbano es bastante apacible y cuenta con locales de servicios turísticos. Además de las fincas cafetaleras de los alrededores, un sitio de interés resulta ser la reserva natural Datanlí-El Diablo. Muy cerca está también el amplio Lago de Apanás, y el poco conocido Lago El Dorado. Jinotega es conocida también como la "Capital del café y la producción".

Para facilitar el análisis de la ciudad se dividió en tres zonas, las cuales se determinaron por las características particulares de las mismas, comprobadas en el Levantamiento de Campo

Ilustración 83. Vista del casco urbano. Por Marvin Alberdi. 2018

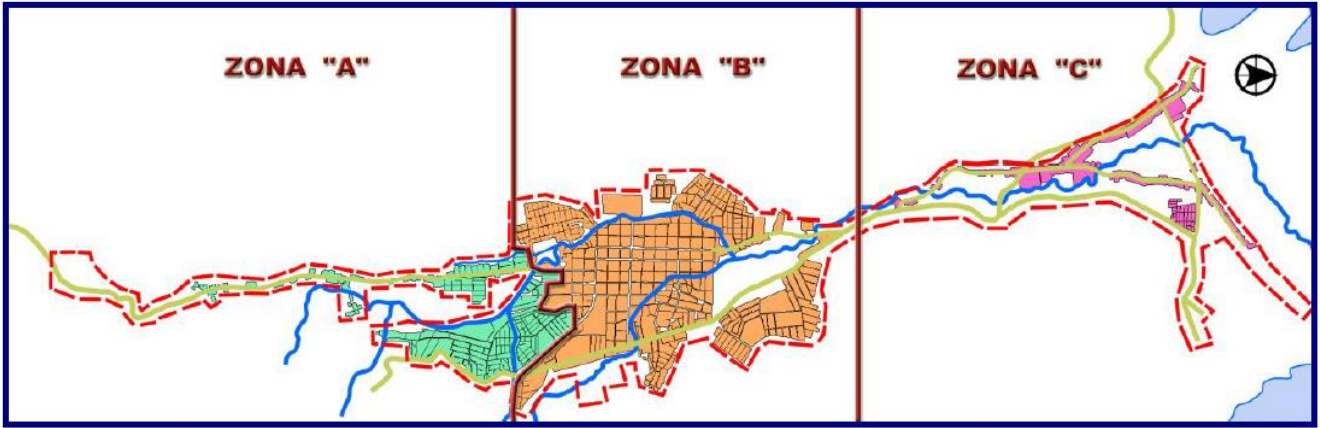


Ilustración 84. Division por zonas de la Ciudad de Jinotega

Zona A: Comprende desde el lugar conocido como Los Pinos hasta el límite de los barrios Róger Hamguiem, Proyecto Linda Vista, Villa Libertad, Juan Ramón Corea y Centro América.

Zona B: Se extiende desde los barrios La Curva, 20 de Mayo, Benjamín Zeledón y Carlos Núñez hasta Las Trincheras y Villa Valencia:

Zona C: Abarca desde Boca del Monte hasta la base militar Apanás y Portillo Jinotega.

Para llegar a la ciudad viniendo de Managua, se toma la Panamericana que va hacia el norte del país hasta llegar al municipio de Sébaco, se sigue la vía a Matagalpa y antes de llegar a esa ciudad se toma un desvío a la izquierda en el kilómetro 120, que da inicio a la Carretera El Guayacán, en excelente estado, la cual llega a la entrada de la ciudad de Jinotega. La otra forma es llegar hasta la ciudad de Matagalpa, y de allí tomar la Carretera a Jinotega. La ciudad está muy bien conectada por buses con Matagalpa, Managua, Sébaco, Estelí y León. En Managua, del mayoreo salen constantemente buses hacia Matagalpa y Jinotega.³⁶

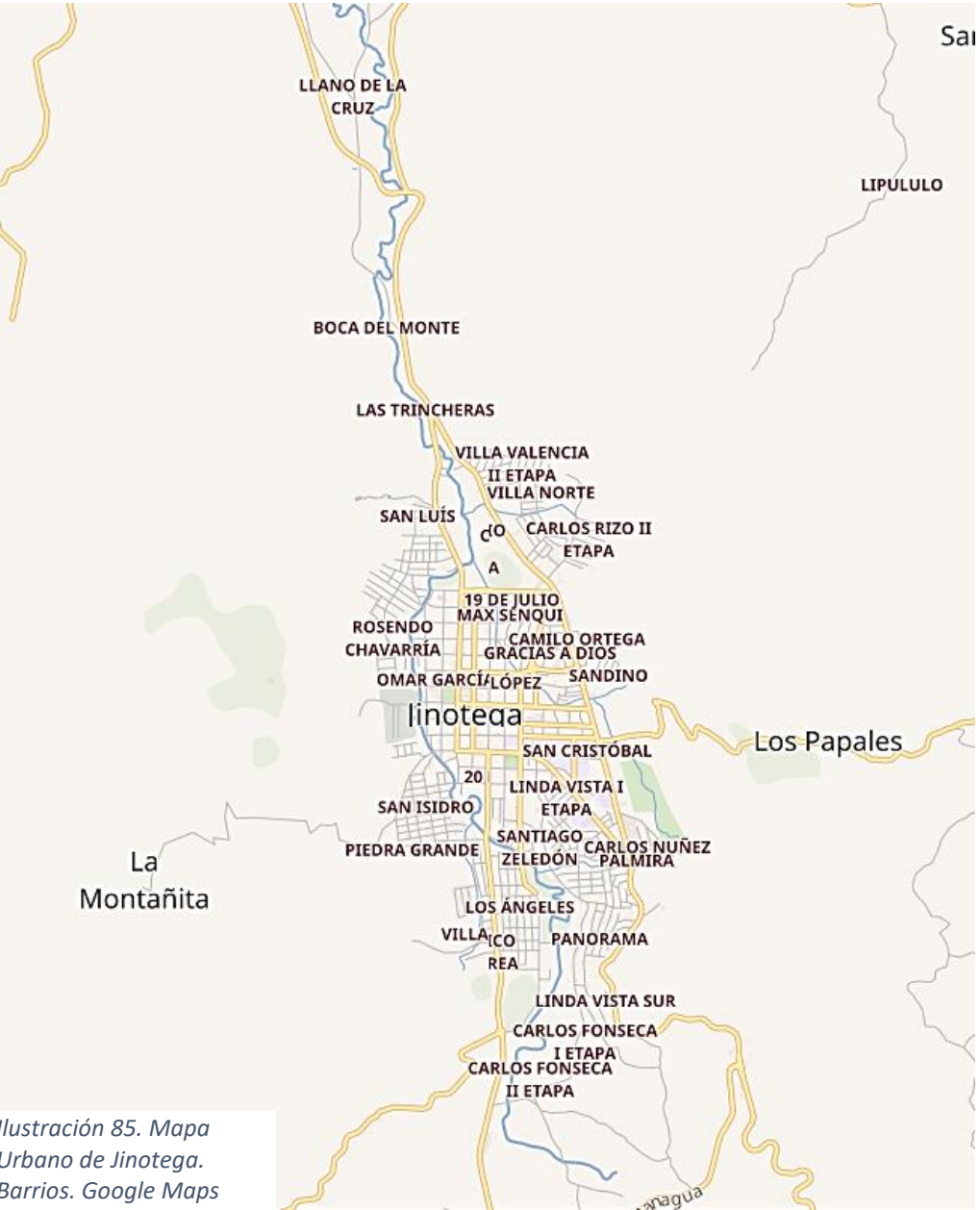


Ilustración 85. Mapa Urbano de Jinotega. Barrios. Google Maps

³⁶ travelguidenicaragua.com/destinos/norte/jinotega/

4.2 ASPECTOS FISICO NATURALES.

4.2.1 Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Nicaragua utilizada por W. Köppen, el clima de Jinotega es caracterizado como subtropical de montaña, determinado por la presencia de altitudes mayores a los 1000 msnm. El registro de estos parámetros climático es de 12 años de 1990 a 2002, proporcionado por la Estación Jinotega.

4.2.1.1 Temperatura

La temperatura promedio en Jinotega oscila entre los 18 y 32°C, experimentado mínimos desde 15°C y máximos de 34.2°C. Los meses de temperatura baja son Diciembre y Enero, y los de temperatura alta desde Febrero a Julio. En los últimos 5 años la temperatura promedio de Jinotega se ha incrementado 1.6°C, producto del mal manejo de los recursos naturales y a la falta de rigurosidad en el cumplimiento de las regulaciones por parte de la municipalidad e instituciones competentes.

4.2.1.2 Precipitaciones

Se encuentran precipitaciones que oscilan entre 800 y 2000mm anuales. Tanto el municipio como la ciudad han sido afectados en los últimos 25 años por el fenómeno del El Niño provocando sequía en los años: 1972-1973; 1976-1977; 1986-1987; 1998-1999.



Ilustración 86. Depresion sobre el barrio La Curva, al oeste de la ciudad

Los valores de humedad máximos ocurren en los meses de Julio con el 86% y en Agosto con 87.3%, y sus valores mínimos en Marzo con 63.5% y Abril con 67.2%.

4.2.1.3 Vientos

Durante todo el año los vientos tienen una dirección constante de Norte a Sur, con una velocidad promedio entre 2.7 y 3.5m/seg.

El Viento alcanza velocidades de 5.4m/seg en época de verano, en los meses de Diciembre a Abril, provocando algunos problemas físicos en las edificaciones.

4.2.2 Geomorfologia

Geomorfológicamente, el área de estudio presenta un relieve de montañas con alturas entre 1000-2000m, determinado por superficies de nivelación cíclica, acarreo y relleno de cuencassuperficies acumulativas, y cortes bruscos-valles.

La trama urbana inicial que se encuentra dentro del valle tiene una topografía relativamente plana, situándose a 1032msnm; flanqueada en los extremos Este y Oeste por la cordillera Dariense, la cual presenta pronunciadas pendientes con elevaciones que oscilan entre 1410m (Cerro Aventino) y 1555m (Cerro Santa Lastenia), que limitan el desarrollo urbano hacia estos sectores.

Alrededor de la ciudad de Jinotega predominan cadenas montañosas, pero también se encuentran llanuras con pendientes del 2% hasta el 8%, ubicadas en la parte media de la microcuenca del río Jinotega.

Actualmente las pendientes que presenta la ciudad son: óptimas del 2%-5% que constituyen el 40.98%, adecuadas de 6% al 30% representan el 25.32% y las inadecuadas mayor del 30% y equivalen al 33.7%.

El proceso de formación y degradación se presenta con alto riesgo de deslizamiento, especialmente en la zona Oeste de la ciudad, debido a las características naturales del suelo y al abuso y explotación irracional de la vegetación en las laderas que la rodean.

4.2.2.1 Geologia

El área donde se asienta la ciudad de Jinotega, pertenece a la región central de Nicaragua, catalogada como provincia ignimbrítica, en la cual predominan las rocas volcánicas del terciario Mioceno de grandes espesores, compuestas por andesitas dacitas, aglomerados y andesitas-ignimbríticas, cubiertas por suelos aluviales y coluviales de un espesor considerable.

La sismicidad no representa características alarmantes en la región.



Ilustración 87. Lito-estratigrafía, diferentes capas que se han formado por suelos aluviales y coluviales.

4.2.2.2 Hidrología

El recurso hídrico es esencial para las necesidades humanas básicas e incide directamente en el desarrollo de las actividades socioeconómicas, en el caso de la ciudad de Jinotega tiene restricciones de agua para el consumo de la población y para posibles proyectos industriales que demanden grandes cantidades de agua, si no se promueven áreas de protección y de captación de la misma.

Este recurso se presenta en dos formas, aguas superficiales y subterráneas.

- Aguas Superficiales

Las fuentes de aguas superficiales están constituidas por el lago Apanás, el río Jinotega y su afluente el río Ducualí, ambos ríos atraviesan la ciudad de Norte a Sur, en el extremo Oeste y Este de la misma, siendo límites naturales de algunos barrios.



Ilustración 88. Las aguas pluviales desembocan en el Río Jinotega

El lago Apanás fue creado con el propósito de generar energía eléctrica al país, sin embargo es un ecosistema acuático, donde se reproduce una gran variedad de fauna.

Actualmente los ríos Jinotega y Ducualí se encuentran contaminados, ya que en varios puntos de su recorrido por la ciudad, se vierten desechos domésticos e industriales, incluso aguas negras desembocan en el río Jinotega y éste a su vez deposita sus aguas en el lago Apanás,

contaminándolo, poniendo en peligro la biodiversidad que existe y la posibilidad de optimizar su uso.

El lago recibe otros tipos de contaminantes procedentes de los agroquímicos utilizados para controlar las plagas en las parcelas alrededor del mismo, los que son arrastrados por las lluvias hacia sus costas, provocando la sedimentación, que da lugar a posibles inundaciones.

Las heces fecales depositadas por el ganado en el período de verano, aprovechando la seca del lago para pastorear, contaminan sus aguas con la crecida del mismo en invierno.

- Aguas subterráneas

Según el estudio realizado en 1996 por el proyecto de Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de las ciudades de Matagalpa, Jinotega y Corinto, las fuentes de captación de aguas subterráneas ubicadas en la parte baja de la microcuenca, eran de

baja capacidad y se encontraban contaminadas por filtraciones, producto del uso de agroquímicos, fertilizantes, solventes industriales y por prácticas de fecalismo al aire libre.

Con el nuevo sistema de agua potable se aprovechó la explotación de este recurso hídrico en la parte baja de la microcuenca, el acuífero del lago Apanás, se sustituyeron 5 pozos y se perforó un nuevo campo de pozos, que cumplieran con los niveles mínimos de contaminación y con una capacidad de rendimiento que cubrirá la demanda hasta el año 2012, produciendo 76l/s.

En el caso de la parte alta de la microcuenca se comprobó que el nivel de profundidad de los pozos utilizados para el auto consumo, varía según la distancias de éstos con respecto al pie de monte, siendo los más cercanos los que tienen menos profundidad hasta de 2m favoreciendo el abastecimiento de agua para el consumo.



Ilustración 89. Nivel de agua subterránea a 2m

4.3 ASPECTOS URBANOS.

4.3.1 Imagen Urbana

La ciudad de Jinotega presenta una imagen urbana muy variada, acentuada por su topografía. La zona del centro se caracteriza por sus construcciones típicas de la época de la colonia, por una fachada continua caracterizada por la horizontalidad, con techos de tejas y paredes de adobe. A medida que la ciudad ha crecido las construcciones han variado con sistemas constructivos actuales. En algunos casos, en el centro histórico, ha comenzado la sustitución de las construcciones de adobe y taquezal.

Mientras, en los extremos la ciudad presenta una imagen semi-rural, sin ninguna organización aparente, donde hay grandes extensiones de tierra utilizadas para la agricultura y ganadería y con viviendas dispersas y deterioradas.

El centro histórico de Jinotega, no está ubicado en el centro geográfico del valle, debido a un crecimiento desordenado, como también la trama urbana ha seguido una línea irregular en los barrios ubicados después de las barreras naturales que actualmente la atraviesan.

4.3.1.1 Hitos

Los hitos destacados en las inmediaciones del sitio son: El Cubulcan y el Complejo Judicial. A nivel de la ciudad tenemos: El parque Otto Casco y parque Central, la Catedral, el Hospital, la Alcaldía, el santuario, tanque rojo de Linda Vista Sur, el restaurante los pescaditos de Apanás, el puente de la curva, el cementerio, el puente del German Pomares, Monumento Cristo Redentor y el mercado municipal.



4.3.1.2 Nodos de la Zona A

Los nodos urbanos dentro del sector del sitio se conforma con intersecciones de calles, la intersección de la calle del hospital con la principal que va a dar con nuestro sitio, así como la intersección de la misma calle con la carretera regional o salida el Guayacan. Al frente de la propuesta tenemos la Rotonda Cubulcan, una de dos rotondas que se encuentran en la ciudad.

A Nivel de ciudad tenemos los nodos: La esquina de los tres colegios: La Salle, Gabriela Mistral y José Dolores Rivera. El tramo de la carretera regional paralelo al mercado, la unión de la carretera regional con la vía principal y la unión de las calles en el monumento de la virgen y la cruz en el Llano la Cruz.

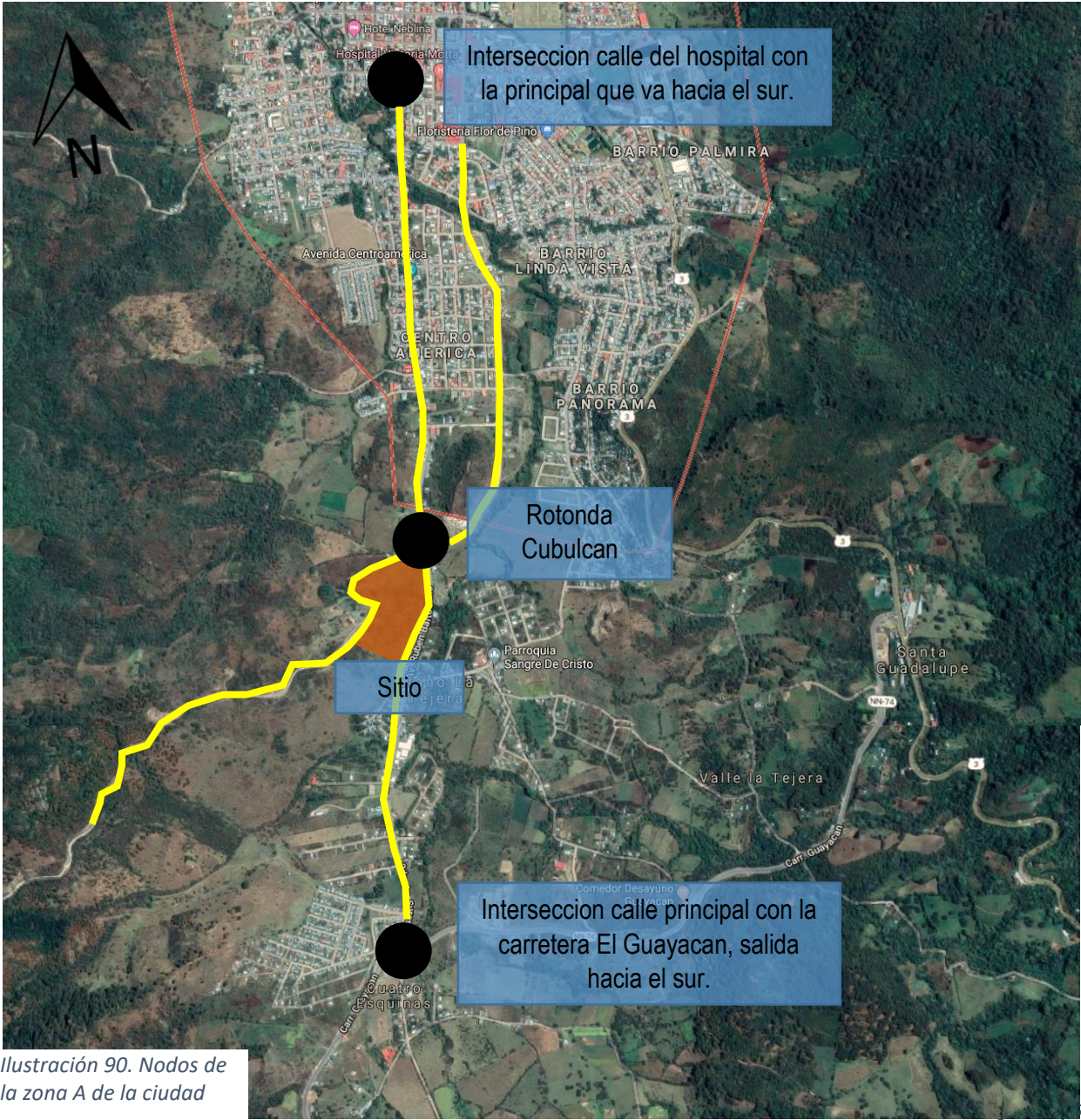


Ilustración 90. Nodos de la zona A de la ciudad

4.3.1.3 Zonas de Valor Escénico

Al estar rodeada de montañas, Jinotega posee muchas vistas con gran valor escénico.



Ilustración 92. Vista de la ciudad desde el cementerio municipal



Ilustración 93. Vista del Lago de Apanas desde La Peña de la Cruz

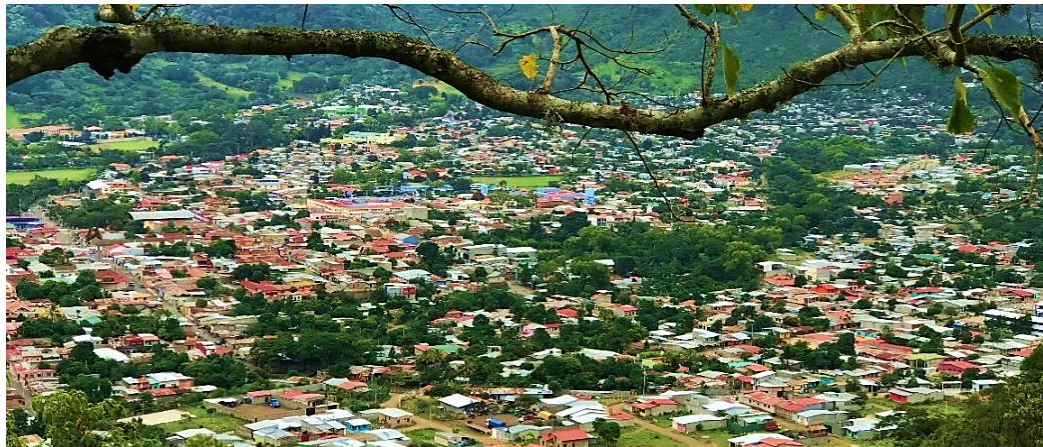


Ilustración 94. Vista del casco urbano desde La Peña de la Cruz

4.3.2 Uso de Suelo

Los suelos pasan de superficiales, en las zonas inclinadas, a profundos, en las pendientes moderadas. 3 Son oscuros, franco-arcillosos, bien drenados, ricos en bases y de fertilidad moderada a alta. Son desarrollados a partir de andesitas, riolitas y tobas del terciario volcánico. Los suelos son profundos o medianamente profundos, con textura franco arcillosa a arcillosa, bien drenados y de mediana fertilidad. En la parte montañosa alcanzan más de 100cm de profundidad. En las partes desprotegidas y con uso agropecuario en laderas, estos alcanzan profundidades de 50-60cm, como resultado de la erosión hídrica severa a fuerte.

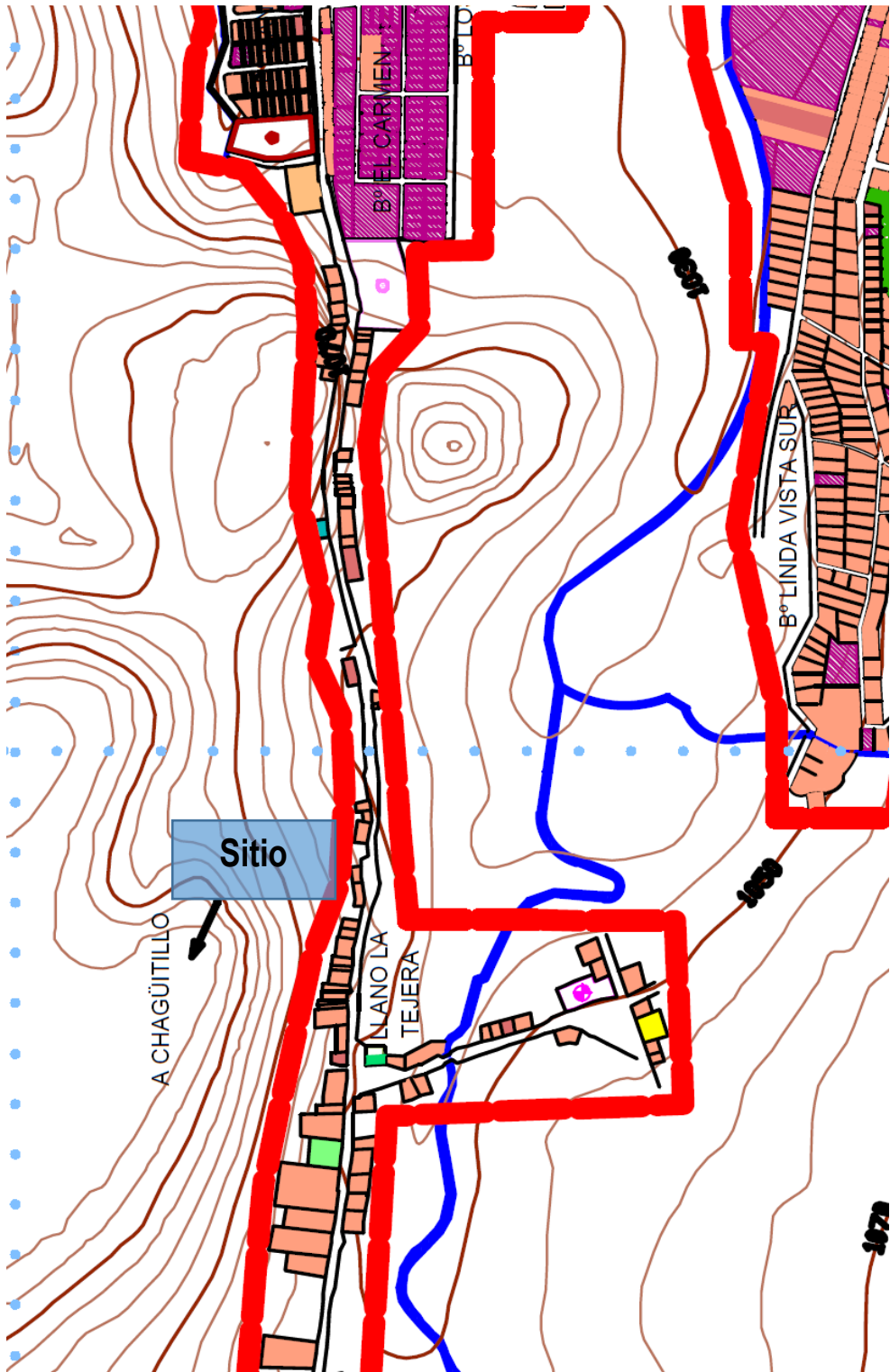


Ilustración 95. Uso de suelo de la zona A

4.3.3 Equipamiento e Infraestructura

4.3.3.1 Equipamiento Urbano de la Zona A

Los puntos de equipamientos existentes muestran que a nivel municipal y vecinal posee los elementos suficientes, los cuales se encuentran relativamente cerca del sector por ser una ciudad pequeña donde nuestra propuesta se encuentra a 2km del centro y de constante crecimiento hacia la zona A donde se encuentra nuestro sitio, siendo estos accesibles a la población que habita en este, teniendo disponible el equipamiento básico que son: Iglesias, Universidades, Centros Comerciales, Agentes de seguridad, Supermercados, Bancos, Gasolineras y Restaurantes.

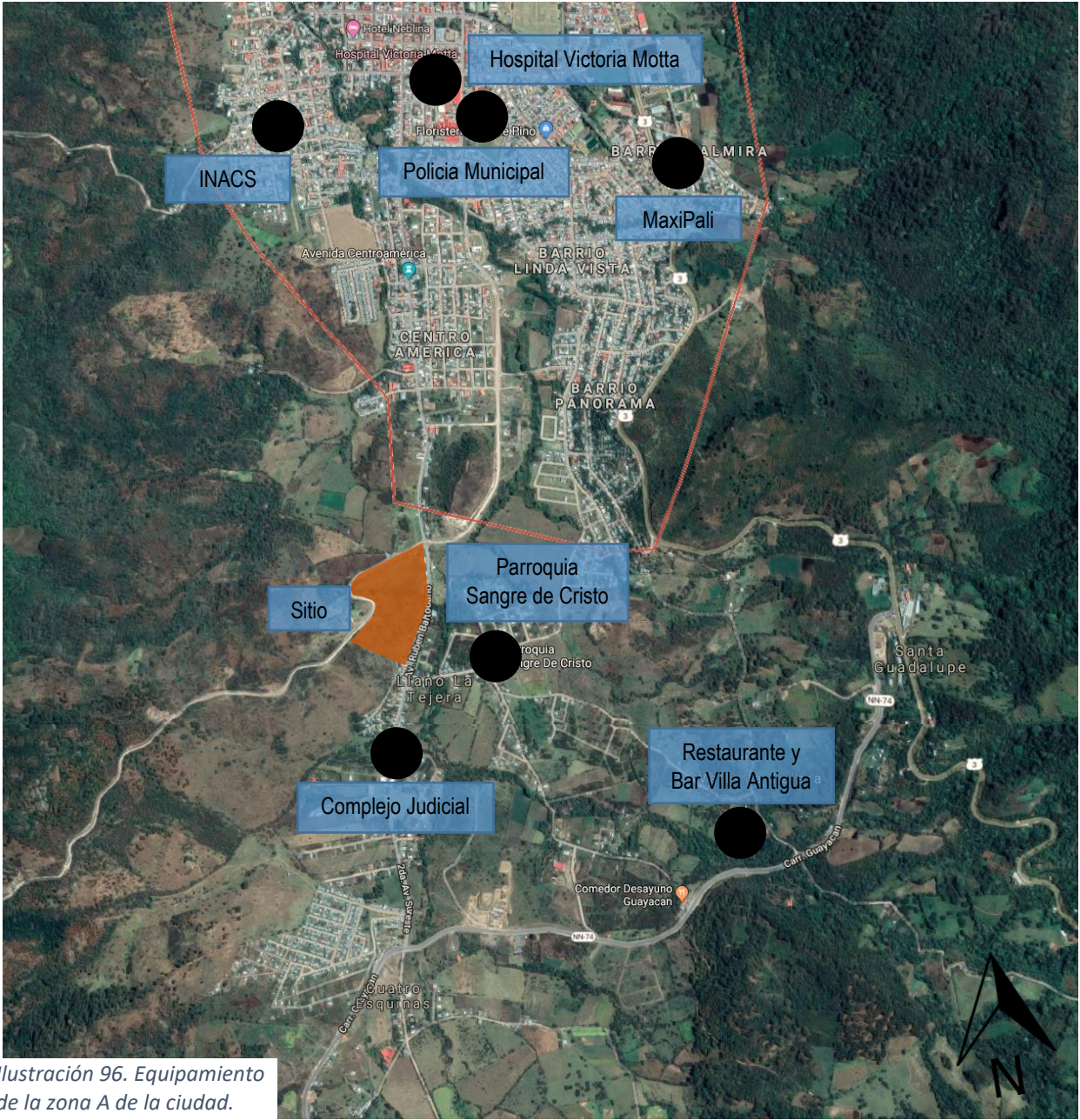


Ilustración 96. Equipamiento de la zona A de la ciudad.

La distancia de los equipamientos más importantes y el sitio son:

- Iglesia (Parroquia Sangre de Cristo) 430 mt
- Policía (Municipal) 1.50 km
- Supermercado (MaxiPalí) 1.55 km
- Comercio (Centro de la ciudad) 2.00 km
- Banco (BANPRO) 2.20 km
- Hospital (Victoria Motta) 1.45 km
- Complejo Judicial (Municipal) 540 mt
- Educacion Primaria y Secundaria (INACS) 1.56 km
- Recreacion (Restaurante Villa Antigua) 1.31 km

4.3.3.2 Servicios Basicos

Agua Potable.

El sistema de Acueducto de la ciudad de Jinotega fue construido en 1953, actualmente está regulado por el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados ENACAL, Región VI con sede en Matagalpa.

La cobertura de la red de distribución era insuficiente para las necesidades actuales y futuras de la ciudad, se aumentó cobertura hasta la cota 1100 msnm, de Este a Oeste, después de este límite no hay servicio de agua potable. Al Norte la cobertura es hasta El Portillo y Apanás y al Sur hasta Cuatro Esquinas, barrio que queda un 1km mas al sur que nuestro sitio. En el caso específico del Sur de la ciudad, existen barrios que el servicio es a través de puestos públicos y en algunos casos, como el barrio Cuatro Esquina, se abastecen por pozos.

Alcantarillado Sanitario

Paralelo al río Jinotega se localiza el Emisor que lleva la aguas servidas hacia las lagunas de estabilización, una parte de éste es de 16 “o 20” de diámetro, sujeto a las condiciones del terreno, hay partes que el emisor es aéreo, con la posibilidad de limpieza abriendo las tapas prefabricadas del mismo.

De acuerdo al límite de abastecimiento de agua potable se definieron las cuencas de drenaje. La transmisión de las cargas se efectúa de los colectores secundarios nuevos a los principales, todos funcionan por gravedad. Está diseñado para un caudal promedio diario de 4,350 m3/d y un caudal máximo de 115 lts/s.

Las lagunas de estabilización, con un área de 6.58 ha., ubicadas en el lugar conocido como Las Conchitas a 5Km al Norte de la ciudad, no había finalizado su construcción y se continuaba descargando las aguas servidas directamente en el río Jinotega. El 7 de mayo del 2003 entra en

funcionamiento el sistema de tratamiento de aguas residuales, con las primeras lluvias el sistema colapsó ya que el diseño no contempló la práctica de que en las viviendas el desagüe de las aguas pluviales está conectado con el sistema de aguas negras, incrementando el flujo de aguas hacia las lagunas de estabilización, haciéndolas funcionar como anaeróbicas.

Drenaje Pluvial

El sistema de drenaje, existe sólo en el área central de la ciudad, todas las aguas están encausadas hacia el río Jinotega, río que pasa a unos 200 metros de nuestro sitio. El río Ducualí prácticamente ha sido revestido y utilizado para la evacuación de estas aguas

Energía Eléctrica

Es importante señalar que en este Municipio se encuentra la planta Centro América, que tiene dos turbinas, teniendo la capacidad de generación de cada una de ellas de 25 MGW, o sea, que produce 50 megawatts al mes (de acuerdo a la intensidad del invierno), abasteciendo a un quinto de la demanda del país.

La planta es administrada por la empresa Hidrogesa y DISNORTE Distribuidora del Norte, interconectada al sistema nacional, se encarga de llevar el servicio a la población, el cual contempla cobros de alumbrado público y domiciliario. Cabe remarcar que la administración de DISNORTE Jinotega es manejada por la sede ubicada en la ciudad de Estelí.

Telecomunicaciones

En la ciudad de Jinotega funciona una oficina de Claro (Antes ENITEL). En el edificio funcionan las oficinas de servicio público, central telefónica y administrativa. Se prestan los servicios local, nacional e internacional de teléfono; señal televisiva, internet y telefonía Celular.

Recolección de Desechos Sólidos

La Alcaldía de la ciudad de Jinotega brinda los servicios de recolección de los desechos sólidos, recolectando unos 468.00 m³ semanal equivalente al 60% de la basura.

La cooperación española había donado el proyecto para el tratamiento de la basura, el cual fue enterrado por el deslizamiento producidos por el Huracán Mitch. Estaba ubicado en el mismo lugar donde se encuentra actualmente, en el lugar conocido como Los Pinos. El vertedero es a cielo abierto con un área de 3.89 ha situado en el límite de la microcuenca en la parte Sur.

El recorrido de la basura es de Norte a Sur y de Este a Oeste realizando la recolección dos veces a la semana en cada barrio, para realizar esta labor cuenta con 18 trabajadores de recolección de basura, 10 barrenderos, 2 conductores y 4 administrativos.

El basurero está bien localizado a 3.5 Km. de la ciudad ya que los vientos son de Norte a Sur y la ciudad está ubicada al Norte del basurero y no está a la vista de la ciudad. Pero contamina la microcuenca vecina, con la lluvia arrastra contaminantes y se infiltran en el suelo.

El basurero recibe soterramiento 3 veces por año, fumigación 1 vez por semana y quemas permanentes. Según las normas el área del basurero debería ser de 1.38 ha.

4.3.4 Vialidad y Transporte

4.3.4.1 Jerarquía Vial

El casco Urbano de Jinotega presenta una estructura Vial muy variable, en el centro muy regular e irregular en algunos barrios de las periferias debido a sus condiciones topográficas. La carretera Regional Matagalpa-Jinotega atraviesa la ciudad de Jinotega en la parte Este de Sur a Norte.

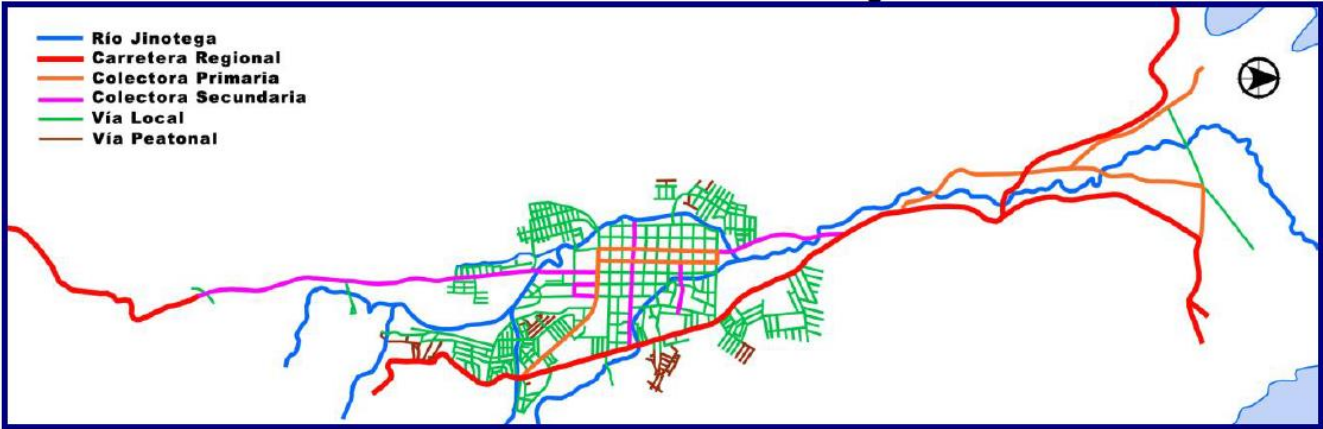


Ilustración 97. Red vial de la ciudad de Jinotega

En la actualidad existen tres accesos a la ciudad, el primero al Sureste, la carretera Panamericana-Sébaco luego a Matagalpa-Jinotega, paralela al barrio Linda Vista Sur en dirección Norte, hacia los demás municipios del Departamento. El segundo y tercer acceso se ubican al Suroeste de la ciudad, Chagüitillo-Jinotega paralelo al Llano La Tejera y Guayacán-Jinotega, carretera en perfecto estado y que pasa sobre nuestro sitio propuesto.

Vialidad Primaria

La carretera regional Matagalpa Jinotega se enlaza con la vía primaria diagonalmente, la cual está paralela a la avenida Francisco López Guerra (también considerada como Vía Primaria) distribuyendo el tráfico de una forma fluida, atravesando los barrios 20 de Mayo, Mauricio Altamirano, Omar García, Moisés López, Alejandro Ramos, Ernesto Rosales y Francisco Zeledón. Con un derecho de vía variable de 10 a 15m, con excepción de la diagonal que se conecta con la Carretera Regional que tiene un derecho de vía entre los 20 a 25m. (Vea Ilustración 93)

Vialidad Secundaria.

Deriva de la vialidad primaria para la distribución del tráfico con el resto de los barrios, con un derecho de rodamiento entre los 10 a 13m, sobresale la vía que está orientada de Oeste a Este desde el Puente del Cementerio a la salida a la Carretera Regional, donde está ubicada la Calle el Centenario. Atravesando el barrio Mauricio Altamirano y siendo el límite de los barrios Ernesto Rosales, Moisés López, Ducualí y Alfredo Alegría, con un derecho de rodamiento entre 13 a 21m (Vea Ilustracion 94). Dicha vialidad pasa por nuestro sitio propuesto



Ilustración 98. Red vial de la zona A de la ciudad

4.3.4.2 Estado Físico de las Calles

Dentro del sector delimitado podemos definir que las calle principal o colectora secundaria posee un buen estado, estando en adoquinada hasta la carretera regional, sólo en ciertos tramos de calles se observan baches o grietas, las vías locales cerca del sector el 50% aun siguen siendo de tierra y el otro 50% de adoquines. La ciudad a comparación de datos del 2005³⁷, ha mejorado la condición para la adecuada circulación de las personas que presentan algún tipo de discapacidad habiendo construido rampas en el área urbano principalmente en el centro de la ciudad.

³⁷ Según Plan de Desarrollo de la ciudad del 2005

4.3.4.3 Transporte Urbano

Existen cuatro unidades urbanas que cubren las zonas A y B: desde Cuatro Esquina a Villa Valencia, y otras cuatro rotativas cubren la zona C: del mercado de Jinotega hacia Apanás, siendo su última parada en el restaurante conocido como Pescadito. Las paradas de buses no están acondicionadas para su función, en algunos casos las paradas no están señaladas. La ciudad carece de una terminal de buses para el área urbana, sólo cuenta con un área de parqueo para dos buses y un pequeño kiosco, ubicado en el barrio Villa Valencia. Los buses urbanos se encuentran en buenas condiciones y cubren la demanda. También existe servicio de mas de 100 taxis con un tarifa fija para ir a cualquier parte de la ciudad.

La ciudad de Jinotega cuenta con dos terminales interurbana, la terminal Sur que salen los buses hacia el sur de la ciudad como Matagalpa y Managua y la terminal Norte que esta en pésimas condiciones que salen todos los demás buses que van hacia el norte del municipio. La ciudad también cuenta con una pista de aterrizaje inhabilitada, utilizada en la época del general Somoza y Ejercito Sandinista, la que está en pésimas condiciones y con problemas de inundación en época de invierno.

4.4 PROPUESTA DE SITIO

El terreno propuesto para la propuesta de Urbanización con criterios de Sostenibilidad se encuentra situado en Nicaragua, en el departamento de Jinotega.

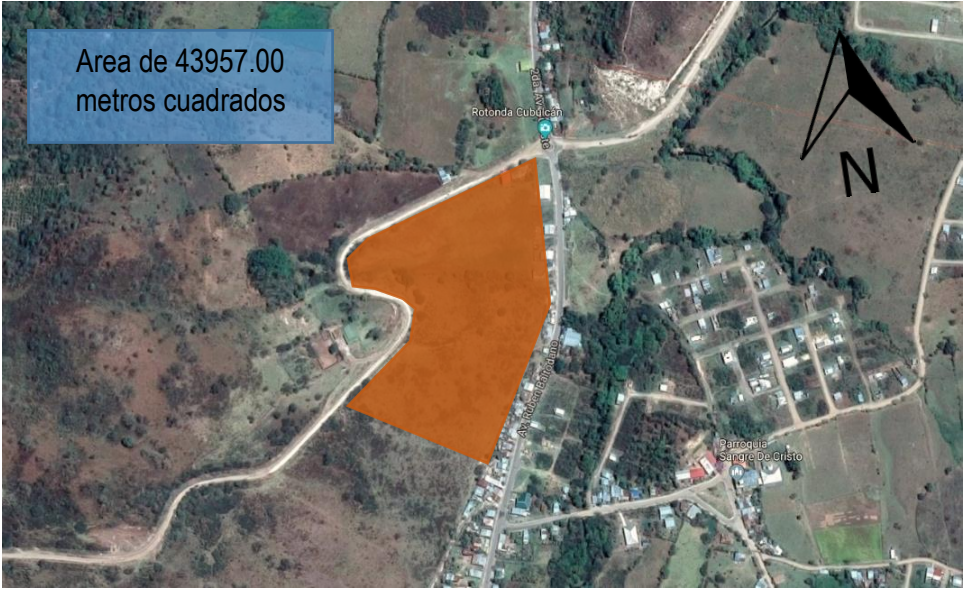


Ilustración 99. Sitio. Google Maps y Edicion

El terreno tomado está situado un poco a las afueras del municipio, exactamente está situado en las tierras de “Macedonia” en el barrio de “El Llano de la Tejera” comprendido un área de 43957.00 metros cuadrados, un poco mas de 6 manzanas, donde solo ocuparemos 3 para la 1ra etapa y lo demás será de crecimiento.

Los límites de dicho terreno solo son mas que nada, otros terrenos baldio con bastante vegetación y una topografía irregular. Estando nuestra propuesta en uno de los departamentos más montañosos del país y más llenos de arborización y uno de los que forman parte del pulmón de nuestro país, nuestro objetivo primordial es preservar esto y no lastimar estos recursos con la propuesta de diseño de la urbanización. Por este motivo, nuestra propuesta va enfocada con criterios de sostenibilidad. Dichos limites son: Al Norte tenemos la subestacion eléctrica, al Oeste tenemos la calle que rodea el terreno que va hacia Chaguitillo y propiedad privada , al sur tenemos terrenos baldios con vegetación y al Este con propiedades privadas.



Ilustración 100. Norte del Sitio. Construcción de la subestacion electrica.



Ilustración 101. Oeste del Sitio. Propiedad Privada



Ilustración 102. Este del Sitio. Propiedades Privadas



Ilustración 103. Sur del Sitio. Terreno Baldio

La propuesta de sitio tiene excelente valor paisajista del lado Noroeste donde se observa El Cubulcan y parte de la ciudad.



Ilustración 104. Valor paisajista. Noroeste

En el terreno como en el resto de la ciudad, los vientos tienen una dirección constante de Norte a Sur en todo el año, con una velocidad promedio entre 2.7 y 3.5m/seg. La trayectoria del sol es mas corta por las montañas que rodean la ciudad y el sitio.

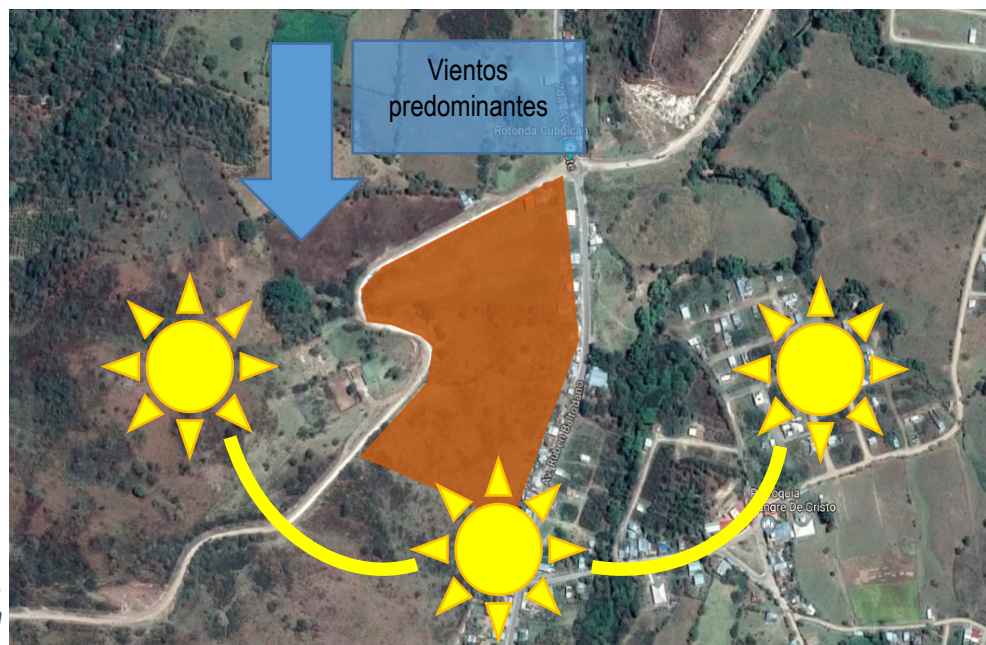


Ilustración 105.
Soleamiento y ventilación

4.4.1 Uso de Suelo de la Propuesta

La topografía es relativamente plana para estar en una zona llena de montañas. La ciudad de Jinotega está rodeada de montañas y el único lugar de crecimiento que tiene es hacia el lado sur de dicha ciudad, lugar donde se encuentra nuestra propuesta de terreno.



Ilustración 106. Terreno con sus curvas de nivel. Alcaldía de Jinotega

El terreno presenta un suelo algo erosionado pero bastante manejable, con poca vegetación y nada de cultivos que permita la fertilidad del mismo. La fauna es escasa y cuenta con excelente valor paisajista.



Ilustración 107. Vegetación y suelo dentro del terreno.
Fotografía por los autores

4.4.2 Evaluacion del Terreno

Para la **Propuesta de urbanización sostenible para certificación en base a criterios LEED, Barrio Llano de la Tejera, Ciudad de Jinotega**, se tuvo que analizar y estudiar el sitio mediante la siguiente tabla:

Tabla 7. Tabla de Evaluacion del terreno

TIPO DE PROYECTO: HABITACIONAL										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	ORIENTACION	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 16/6= 2.67									16	6
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTES	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	2	8	4
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 20/8= 2.50									20	8
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLOGO SUPERFIC	HIDROLOGO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS FRAGILES	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2

3							1	5	15	5
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 19/7= 2.71									19	7
COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	RADIO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2
3							1	2	6	2
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 10/4= 2.50									10	4
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIAS CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	LUGARES DE VICIO		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 16/6= 2.67									16	6
COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL										
E	CONFLICTOS TERRITORIAL	SEGURIDAD CIUDADANA	PARTICIPACION CIUDADANA	MARCO JURIDICO			P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2
3							1	3	9	3
VALOR TOTAL= ExPxF/PxF= 13/5= 2.60									13	5
RESUMEN DE LA EVALUACION										
COMPONENTES									EVALUACION	
BIOCLIMATICO									2.67	
GEOLOGÍA									2.50	

ECOSISTEMA	2.71
MEDIO CONSTRUIDO	2.50
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	2.67
INSTITUCIONAL SOCIAL	2.60
PROMEDIO	2.61
OBSERVACIONES	

RESULTADO: Valores superiores a 2.6 significa que el sitio no es vulnerable, exento de riesgo y/o buena calidad ambiental para el emplazamiento del proyecto, por lo que la DGMA considera este sitio elegible para el desarrollo del proyecto

Significado de las evaluaciones:

Finalmente, la evaluación final del sitio vendrá dada por un promedio de los valores registrados por todos los componentes. El procedimiento es el siguiente: Se suma el valor registrado por todos los componentes y se divide entre el número total de componentes. Este valor oscilará entre 1 y 3 teniendo el siguiente significado:

- Valores entre 1 y 1.5 significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es muy vulnerable, con alto componente de riesgo a desastres y/o con un severo deterioro de la calidad ambiental pudiendo dar lugar a la pérdida de la inversión o lesionar la salud de las personas. Por lo que la DGMA recomienda no elegible el sitio para el desarrollo de inversiones y recomienda la selección de otro lugar.
- Valores entre 1.6 y 2.0 significa que el sitio donde se propone emplazar el proyecto es vulnerable ya que tiene algunos riesgos a desastres y/o existen limitaciones ambientales que pueden eventualmente lesionar la salud de las personas que habitan el sitio. Por lo que DGMA sugiere la búsqueda de una mejor alternativa de localización y en caso de no presentarse otra alternativa deberá estudiarse de forma detallada la elegibilidad del sitio para el desarrollo del proyecto.
- Valores entre 2.1 y 2.5 significa que el sitio es poco vulnerable, con muy bajo componente de riesgo a desastres y/o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas. La DGMA considera esta alternativa de sitio elegible siempre y cuando no se obtengan calificaciones de 1 en algunos de los siguientes aspectos:
 - Sismicidad
 - Deslizamientos
 - Vulcanismo
 - Lagos
 - Fuentes de contaminación
 - Marco Jurídico

5 CAPITULO

PROPUESTA DE DISEÑO

5.1 CRITERIOS LEED Y CERTIFICACIÓN PARA CONSTRUCCION Y DISEÑO DE VIVIENDAS³⁸

Como parte de los objetivos específicos de este trabajo se contemplo el diseño de viviendas que optaran y pudieran obtener la certificación LEED detallada en el el capítulo de Marco Teórico. Para esto se consideraron aspectos de sieño, el entorno en donde se empalazará la urbanización, materiales adecuados que provean ventajas para esta evaluación, etc.

5.1.1 LEED V4 para Unifamiliares y Multifamiliares de baja altura (U+MBA)

Para lograr la certificación LEED para construccion y diseño de viviendas, se aplica la herramienta/intrumento de la misma organización, en el cual se evalúan los siguientes criterios:



➤ Crédito: Proceso Integrador.
2 Puntos

Propósito: Maximizar las oportunidades de la adopción coste-eficaz de estrategias integradoras de diseño y construcción sostenibles.

Requisitos:

Opción 1: Equipo Integrador del Proyecto (1 punto)

O/Y

Opción 2. Reunión de Mentalización para el Diseño (1 punto)

O/Y

Opción 3. Formación de los Oficios (1 punto)



5.1.1.1 Localizacion Y Transporte (LT).

➤ Prerrequisito: Evitar Llanuras Inundables.

Propósito: Reducir el impacto medioambiental de la huella del desarrollo.

➤ Crédito: Elección De La Parcela.

8 Puntos

Propósito: Fomentar la construcción en localizaciones preferibles ambientalmente y evitar el desarrollo de suelos sensibles.

³⁸ LEED V4 para Home: Diseño Y Construcción. USGBC, 2014

➤ Crédito: Desarrollo Compacto.
3 Puntos

Propósito: Conservar el suelo y promover la habitabilidad, la eficiencia del transporte y la comodidad para el peatón creando comunidades compactas.

➤ Crédito: Recursos Para La Comunidad.
2 Puntos

Propósito: Fomentar los desplazamientos diarios andando y en bicicleta y reducir la distancia recorrida por los vehículos y la dependencia del automóvil.

➤ Crédito: Acceso A Transporte Publico.
2 Puntos

Propósito: Reducir la contaminación y los efectos del uso del automóvil en el desarrollo del suelo.



5.1.1.2 Parcelas Sostenibles O Sitios Sustentables (PS)

➤ Prerrequisito: Prevención De Contaminación En Actividades De Construcción.

Propósito: Reducir la contaminación derivada de las actividades de construcción controlando la erosión del suelo, la sedimentación en las cuencas de agua y el polvo en el aire.

➤ Prerrequisito: Plantas No Invasoras.

Propósito: Prevenir la introducción de especies invasoras a través del ajardinamiento.

➤ Crédito: Reducción De Las Islas De Calor.³⁹
2 Puntos

Propósito: Minimizar los efectos en los microclimas y los hábitat humano y salvaje reduciendo las islas de calor.

➤ Crédito: Gestión Del Agua De Lluvia.
3 Puntos

Propósito: Reducir el volumen de escorrentía del agua de lluvia desde la parcela.

³⁹ La **isla de calor** es una situación urbana, de acumulación de calor por la inmensa mole de hormigón, y demás materiales absorbentes de calor; y atmosférica que se da en situaciones de estabilidad por la acción de un anticiclón térmico. Es.wikipedia.org

➤ Crédito: Control De Plagas No Toxicas.

2 Puntos

Propósito: Minimizar los problemas de las plagas y los riesgos debidos a la exposición a los pesticidas.



5.1.1.3 Eficiencia De Agua (EA)

➤ Prerrequisito: Medición Del Agua.

Propósito: Apoyar los esfuerzos de eficiencia en agua monitorizando y comparando el consumo de agua con una línea base en el tiempo.

➤ Crédito: Consumo Del Agua Total.

12 Puntos

Propósito: Reducir la demanda de agua a través de aparatos de alta eficiencia y prácticas de jardinería eficientes.

➤ Crédito: Consumo De Agua Interior.

6 Puntos

Propósito: Minimizar la demanda interior de agua a través de aparatos y accesorios de alta eficiencia.

➤ Crédito: Consumo De Agua Exterior.

4 Puntos

Propósito: Reducir el consumo de agua exterior a través de prácticas de jardinería eficientes.



5.1.1.4 Energía Y Atmosfera (EYA)

➤ Prerrequisito: Mínima Eficiencia Energética.

Propósito: Mejorar la eficiencia energética de todo el edificio y reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

➤ Prerrequisito: Medición De La Energía.

Propósito: Apoyar los esfuerzos de eficiencia energética monitorizando y comparando el consumo de energía con una línea base de referencia con el tiempo.

➤ Prerrequisito: Formación Del Propietario O Gestor Del Edificio.

Propósito: Sostener la eficiencia de la vivienda formando a sus ocupantes en la operación y mantenimiento de las características y equipos LEED.

➤ Crédito: Consumo Anual De Energía.

1-30 Puntos

Propósito: Mejorar la eficiencia energética general del edificio y reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

➤ Crédito: Sistema Eficiente De Distribución De Agua Caliente.

5 Puntos.

Propósito: Reducir el consumo de energía y la carga de los sistemas de suministro de agua y de aguas residuales incrementando la eficiencia de la distribución de agua caliente.

➤ Crédito: Seguimiento Avanzado De Las Compañías De Servicios Públicos.

2 Puntos

Propósito: Apoyar los esfuerzos de eficiencia energética a través de la monitorización en tiempo real del consumo de energía y agua.

➤ Crédito: Preparación Para Diseño Solar Activo.

1 Punto

Propósito: Reducir el consumo de energía y las emisiones de gases efecto invernadero diseñando la vivienda para maximizar las oportunidades de un diseño solar.

➤ Crédito: Credenciales Para La Puesta En Marcha Del Sistema CVAC.

1 Punto

Propósito: Reducir el consumo de energía asegurando que los sistemas de calentamiento y enfriamiento operan a la eficiencia punta.

Vía Preceptiva:

- Crédito: Sistema Eficiente De Distribución De Agua Caliente
- Crédito: Preparación Para Diseño Solar Activo.
- Crédito: Credenciales Para La Puesta En Marcha De Los Sistemas CVAC
- Crédito: Seguimiento Avanzado De Las Compañías De Servicio Publico

➤ Prerrequisito: Tamaño De La Vivienda.

Puntos De Bonificación

Propósito: Reducir el consumo de energía y las emisiones de gases efecto invernadero diseñando espacios habitables más compactos.

➤ Crédito: Orientación Del Edificio Para Un Sistema Solar Pasivo.

1 Punto

Propósito: Reducir el consumo de energía asegurando que los sistemas de calefacción y enfriamiento operan a la eficiencia punta.

➤ Crédito: Infiltración De Aire.

2 Puntos



Propósito: Minimizar el derroche de energía causado por fugas incontroladas de aire hacia y desde los espacios acondicionados.

➤ Crédito: Aislamiento Del Envoltorio.

2 Puntos

Propósito: Conservar la energía eligiendo e instalando un aislamiento para minimizar la transferencia de calor y el puente térmico.

➤ Crédito: Ventanas

3 Puntos

Propósito: Maximizar la eficiencia energética de las ventanas.

➤ Crédito: Equipos De Calentamiento Y Enfriamiento De Los Espacios.

4 Puntos

Propósito: Reducir el consumo de energía asociado con el sistema de calentamiento y enfriamiento.

➤ Crédito: Sistemas De Distribución De Calentamiento Y Enfriamiento.

3 Puntos

Propósito: Minimizar la pérdida de energía por puente térmico y fugas en el sistema de calentamiento y enfriamiento.

➤ Crédito: Equipos De Agua Caliente Domestica Eficientes.

3 Puntos

Propósito: Reducir el consumo de energía asociado con el agua caliente doméstica mejorando la eficiencia del calentador de agua.

➤ Crédito: Iluminación.

2 Puntos

Propósito: Reducir el consumo de energía asociado con la iluminación interior y exterior.

➤ Crédito: Electrodomésticos De Alta Eficiencia.

2 Puntos

Propósito: Reducir el consumo de energía a través de la instalación de electrodomésticos eficientes.

➤ Crédito: Energía Renovable.

4 Puntos

Propósito: Fomentar la instalación y funcionamiento de sistemas de generación de electricidad renovables.

5.1.1.5 Materiales Y Recursos (MR)

➤ Prerrequisito: Madera Tropical Certificada.

Propósito: Fomentar una gestión de los bosques responsable ambientalmente.

➤ Prerrequisito: Gestión De La Durabilidad.

Propósito: Promover la durabilidad y la eficiencia del cerramiento del edificio y sus componentes y sistemas a través de un diseño apropiado, una buena elección de materiales y las mejores prácticas de construcción.

➤ Crédito: Verificación De La Gestión De La Durabilidad.

1 Punto

Propósito: Promover un aumento de la durabilidad y una alta eficiencia del cerramiento del edificio y sus componentes y sistemas a través de un diseño apropiado, una buena elección de materiales y las mejores prácticas de construcción.

➤ Crédito: Productos Preferibles Ambientalmente.

0.5-5 Puntos

Propósito: Incrementar la demanda de productos o componentes de los edificios que minimicen el consumo de materiales a través de reciclaje, contenido en reciclados, recuperación o impactos totales del ciclo de vida reducidos.

- Crédito: Gestión De Los Residuos De Construcción.

3 Puntos

Propósito: Reducir la generación de residuos de construcción y reutilizar y reciclar los escombros.

- Crédito: Estructura Eficiente En Materiales.

0.5-2 Puntos

Propósito: Conservar los recursos reduciendo el uso de materiales estructurales innecesarios.



5.1.1.6 Calidad Ambiental Interior (CAI)

- Prerrequisito: Ventilación.

Propósito: Reducir los problemas de humedad y la exposición de los ocupantes a los contaminantes del aire interior procedentes de cocinas, baños y otras fuentes mediante la extracción de los contaminantes hacia el exterior y la ventilación con aire exterior.

- Prerrequisito: Ventilación De La Combustión.

Propósito: Limitar la fuga de gases de la combustión hacia el espacio ocupado en la vivienda.

- Prerrequisitos: Protección Frente A Contaminantes De Garaje.

Propósito: Reducir la exposición de los ocupantes a contaminantes interiores procedentes de garajes adyacentes.

- Prerrequisito: Filtración Del Aire.

Propósito: Proteger la salud de los ocupantes reduciendo las partículas en el sistema de suministro de aire.

- Prerrequisito: Humo Del Tabaco En El Ambiente.

Propósito: Limitar la exposición de los ocupantes del edificio, las superficies interiores y los sistemas de ventilación y distribución de aire al humo del tabaco en el ambiente.

- Prerrequisito: Compartimentación.

Propósito: Limitar la exposición de los ocupantes a los contaminantes del aire minimizando la transferencia de aire entre unidades.



- Crédito: Ventilación Mejorada.

3 Puntos

Propósito: Minimizar los problemas de humedad y la exposición de los ocupantes a los contaminantes interiores a través de sistemas de extracción y ventilación mejorados.

- Crédito: Control De Los Contaminantes.

2 Puntos

Propósito: Reducir la exposición de los ocupantes a los contaminantes del aire a través de la eliminación y el control de las fuentes.

- Crédito: Equilibrio Entre Los Sistemas De Distribución De Calentamiento Y Enfriamiento.

3 Puntos

Propósito: Mejorar el confort térmico y la eficiencia energética asegurando una distribución apropiada del calentamiento y el enfriamiento en la vivienda.

- Crédito: Compartimentación Mejorada.

1-3 Puntos

Propósito: Minimizar la exposición de los ocupantes del edificio a los contaminantes del aire interior previniendo la transferencia de aire entre unidades.

- Crédito: Ventilación De La Combustión.

2 Puntos

Propósito: Minimizar las fugas de los gases de la combustión hacia el espacio ocupado en la vivienda.

- Crédito: Protección Mejorada Frente A Contaminantes Del Garaje.

1-2 Puntos

Propósito: Minimizar la exposición de los ocupantes a los contaminantes interiores procedentes del garaje adyacente.

- Crédito: Productos De Baja Emisión.

3 Puntos

Propósito: Reducir la exposición de los ocupantes a los contaminantes químicos del aire a través de la elección de los productos.

- Crédito: Sin Humo De Tabaco En El Ambiente.

1 Punto

Propósito: Minimizar la exposición de los ocupantes del edificio, superficies interiores y sistemas de distribución del aire de ventilación al humo de tabaco en el ambiente.

5.1.1.7 Innovación (IN)

- Prerrequisito: Innovación.

Propósito: Maximizar las oportunidades para adoptar estrategias integradoras y coste-eficaces de diseño y construcción sostenibles.

➤ Crédito: Innovacion.
1-5 Puntos

Propósito: Fomentar una eficiencia excepcional en los créditos existentes y promover una eficiencia innovadora en áreas pioneras.

➤ Crédito: Profesional Acreditado LEED.
1 Punto

Propósito: Fomentar la integración del equipo de proyecto requerida para un proyecto LEED y para optimizar el proceso de solicitud y certificación.



5.1.1.8 Prioridad Regional (PR)

➤ Crédito: Prioridad Regional.
4 Puntos

Propósito: Dirigirse a prioridades ambientales, de equidad social y de salud pública específicas de la zona geográfica.

5.1.1.9 Lista de comprobación de las propuestas.


Los resultados obtenidos al aplicar la lista de comprobación en los dos modelos por igual son los siguientes:



HOMES BD+C: Diseño y Construcción de Viviendas (D+CV)

LEED v4 para BD+C: Unifamiliares y Multifamiliares de Baja Altura (U+MBA)

Lista de Comprobación del Proyecto



Nombre del Proyecto: Propuesta de urbanización sostenible en el Barrio Llano de la Tejera, Ciudad de Jinotega.

Fecha: Agosto/2019

S	7	N	Spain Green Building Council®, www.spaingb.org		
2	0	0	Proceso Integrado Diseño y Construcción		Puntos Posibles: 2
2		0	Crédito 1 Proceso Integrador		2

8	0	7	Localización y Transporte		Puntos Posibles: 15
5			Prereq 1 Evitación de Terrenos Inundables		Requerido
VÍA DE LA EFICIENCIA					
	0		Crédito 1 LEED para Localización en Desarrollo Urbano		15
VÍA PRECEPTIVA					
5		3	Crédito 2 Selección de la Parcela		8
1		2	Crédito 3 Desarrollo Compacto		3
1		1	Crédito 4 Recursos de la Comunidad		2
1		1	Crédito 5 Acceso al Transporte Público		2

6	0	1	Parcelas Sostenibles		Puntos Posibles:	7
5			Prerreq 1	Prevención de Contaminación en Actividades de Construcción		Requerido
5			Prerreq 2	Plantas No Invasivas		Requerido
2		0	Credit 1	Reducción de las Islas de Calor		2
2		1	Credit 2	Gestión del Agua de Lluvia		3
2		0	Credit 3	Control de Pesticidas No Tóxicos		2
9	0	3	Eficiencia en Agua		Puntos Posibles:	12
5			Prerreq 1	Contador de Agua		Requerido
VÍA DE LA EFICIENCIA						
9		3	Crédito 1	Consumo Total de Agua		12
VÍA PRECEPTIVA						
	0		Crédito 2	Consumo de Agua en el Interior		6
	0		Crédito 3	Consumo de Agua en el Exterior		4
13	0	24	Energía y Atmósfera		Puntos Posibles :	38
5			Prerreq 1	Mínima Eficiencia Energética		Requerido
5			Prerreq 2	Contador de Energía		Requerido
5			Prerreq 3	Formación del Propietario, Inquilino o Gestor del Edificio		Requerido
VÍA DE LA EFICIENCIA						
			Crédito 1	Consumo de Energía Anual		29
AMBAS VÍAS						
2		3	Crédito 2	Sistema de Distribución de Agua Caliente Eficiente		5
0		1	Crédito 3	Diseño Preparado para Energía Solar Activa		1
0		1	Crédito 4	Puesta en Marcha Certificada del Sistema de CVAC		1
2		0	Crédito 5	Seguimiento Avanzado de las Instalaciones		2
VÍA PRECEPTIVA						
5			Prerreq 4	Tamaño de las Viviendas		Requerido
1		2	Crédito 6	Orientación del Edificio para Calentamiento Solar Pasivo		3
2		0	Crédito 7	Infiltración de Aire		2
1		1	Crédito 8	Aislamiento del Envoltorio		2
2		1	Crédito 9	Ventanas		3
0		4	Crédito 10	Equipos de Calentamiento y Refrigeración del Espacio		4
0		3	Crédito 11	Sistemas de Distribución de Calefacción y Refrigeración		3
1		2	Crédito 12	Equipo de Agua Caliente Doméstica Eficiente		3
1		1	Crédito 13	Iluminación		2
1		1	Crédito 14	Electrodomésticos de Alta Eficiencia		2
0		4	Crédito 15	Energía Renovable		4
8	0	2	Materiales y Recursos		Puntos Posibles:	10
5			Prerreq 1	Madera Tropical Certificada		Requerido
5			Prerreq 2	Gestión de la Durabilidad		Requerido
1		0	Crédito 1	Verificación de la Gestión de la Durabilidad		1
1		1	Crédito 2	Eficiencia del Material de los Marcos		2
3		1	Crédito 3	Productos Ambientalmente Preferibles		4
3		0	Crédito 4	Gestión de Residuos de Construcción		3

8	0	8	Calidad Ambiental Interior	Puntos Posibles:	16
5			Prerreq 1 Ventilación	Requerido	
5			Prerreq 2 Ventilación de la Combustión	Requerido	
5			Prerreq 3 Protección de los Contaminantes en los Garajes	Requerido	
5			Prerreq 4 Construcción Resistente al Radon	Requerido	
5			Prerreq 5 Filtros de Aire	Requerido	
5			Prerreq 6 Control Ambiental del Humo del Tabaco	Requerido	
5			Prerreq 7 Compartimentación	Requerido	
2		1	Crédito 1 Ventilación Mejorada	3	
1		1	Crédito 2 Control de Contaminantes	2	
0		3	Crédito 3 Equilibrio en los Sistemas de Distribución de Calefacción y Refrigeración	3	
1		0	Crédito 4 Compartimentación Mejorada	1	
2		0	Crédito 5 Ventilación de la Combustión	2	
0		2	Crédito 6 Protección Mejorada de los Contaminantes en el Garaje	2	
2		1	Crédito 7 Productos de Baja Emisión	3	
3	0	3	Innovación	Puntos Posibles:	6
5			Prerreq 1 Clasificación Preliminar	Requerido	
2		3	Crédito 1 Innovación	5	
1		0	Crédito 2 Profesional Acreditado LEED AP Homes	1	
4	0	0	Prioridad Regional	Puntos Posibles:	4
1		0	Crédito 1 Prioridad Regional: Crédito Específico	1	
1		0	Crédito 2 Prioridad Regional: Crédito Específico	1	
1		0	Crédito 3 Prioridad Regional: Crédito Específico	1	
1		0	Crédito 4 Prioridad Regional: Crédito Específico	1	
61	0	48	Total	Puntos Posibles:	110
Certificado 40 a 49 puntos Plata 50 a 59 puntos Oro 60 a 79 puntos Platino 80 a 110					
Traducción para SpainGBC: Pilar Martínez Pérez, www.spaingbc.com					
Copyright de la versión Española SpainGBC y USGBC					
Copyright de la versión original en Inglés USGBC					

5.2 PROPUESTA DE URBANIZACIÓN SOSTENIBLE PARA CERTIFICACIÓN EN BASE A CRITERIOS LEED, BARRIO LLANO DE LA TEJERA, CIUDAD DE JINOTEGA

Habiendo analizado y estudiado las características y normas vigentes aplicables a la tipología de urbanización, así mismo haciendo uso de ellas tenemos la realización de las siguientes propuestas.

Teniendo en cuenta las condiciones de este departamento, nos obliga a idear una forma donde debamos preservar y así mismo ayudar a las condiciones ambientales del mismo. Por esta razón, la propuesta de urbanización contara con criterios LEED que ya habiendo hecho un análisis de estos

criterios, nuestra propuesta contara con algunos de ellos que los encontramos viables en nuestra propuesta y departamento.

Las propuestas surgen de un estudio común de las necesidades y por tanto las relaciones entre zonas y la propuesta de áreas y ambientes

Esta propuesta también surge sobre un estudio común de las necesidades del departamento, como lo es la sobrepoblación y la necesidad de crecer en los alrededores de Jinotega y así mismo causando el despale en tierras/cerros.

Este trabajo contemplo el desarrollo de 2 modelos de vivienda acorde a las posibilidades y nucleos familiares de l apoblacion jinotegana. Cada propuesta de vivienda cuenta con confort humano y ambiental. Los criterios LEED seleccionados y utilizados causaran este tipo de confort.

5.2.1 Corriente Arquitectonica

Nuestras propuestas se enmarcan dentro de la corriente moderna, sabiendo que esta corriente designa el conjunto de estilos de arquitectura que se han desarrollado a lo largo del siglo XX en todo el mundo. Esta corriente empezó a manifestarse en nuestro país desde los años 60 y es vigente aún en la actualidad.

Ambas propuestas retoman criterios de los estilos minimalista y funcionalista, así mismo logramos fusionar varias características de los mismos por la necesidad de diseñar algo compacto pero a la misma vez completo, con ambientes confortables en cuanto a su aspecto, creamos minimalismo en los ambientes y de esa manera hará lucir y sentir la sensación de pulcritud y amplitud que este estilo es muy característico de proporcionar.



Ilustración 108. Casa Aalto, Helsinki , Finlandia. En ella, se mezclan el funcionalismo con el respeto por el medio ambiente y los amplios espacios diáfanos.

5.2.2 Solucion Constructiva

Para las propuestas de vivienda se consideraron materiales que benefician aportes a la acreditación LEED, y que sen encuentran tanto en el mercado nacional como en los distribuidores de Jinotega.a continuación se detallan brevemente estos sistemas y materiales.

- **Paredes con el sistema EMMEDUE⁴⁰**

Son paneles modulares constituidos por dos redes de acero galvanizado electrosoldadas, unidas entre ellas por medio de conectores, con intercalada una placa de poliestireno expandido oportunamente moldeada.

Este sistema será utilizado tanto como para las paredes internas como para las externas, así como también para lozas, ya que nos garantizan:

- Sostenibilidad y Ahorro Energético
- Ligereza
- Rapidez de instalación
- Conveniencia
- Versatilidad
- Resistencia a la carga
- Resistencia al fuego
- Resistencia a los sismos
- Aislante acústico
- Compatibilidad con todos los sistemas
- Amplia elección de acabados

- **Manto Asfáltico para las lozas⁴¹**

Es una membrana asfáltica conformada por una capa de mezcla elastomérica A.P.P (Polipropileno atáctico), cuyo polímero modificante es goma sintética que le añade elasticidad, durabilidad, resistencia al desgarro, estabilidad dimensional y flexibilidad al manto.

Será utilizada en los techos de loza de nuestra propuesta, ya que nos garantiza unas excelentes características:

- Son más resistentes e impermeables a otros agentes inorgánicos.
- Son compatibles con los sustratos ya mencionados.
- Soportan las consecuencias de los cambios climatológicos.
- Presenta refuerzo (Velo de poliéster de 180 a 200 gr/m²)
- Son más duraderos, de fácil mantenimiento y aplicación. y un acabado final de arena de mina.
- Son fabricados con materia prima de calidad comprobada

- **Teja plana para techos con pendientes**

Las tejas planas son piezas cerámicas conformadas con superficies lisas planas o con moldurados; su grosor es variable de acuerdo al modelo y material con el cual están hechas. Por lo general presentan en su cara inferior y junto al borde superior, dos resaltes o dientes de apoyo, sus bordes laterales son estriados o preparados para facilitar el ensamble de unas con otras.

- **Pérgola Bioclimática para las terrazas⁴²**

Estas pérgolas están construidas íntegramente en aluminio y se adaptan a las condiciones climáticas de cada momento para proporcionar un uso continuado de nuestra terraza durante todas las estaciones del año.

Son capaces de bloquear los rayos solares a la vez que permiten una ventilación ascendente refrescando el espacio en época calurosa. Son capaces de proporcionar un cierre estanco cuando la lluvia o la nieve están presentes a la vez que permiten orientar las lamas en la dirección de los rayos solares para hacer más confortable en época de frío.

Por ello se llaman bioclimáticas, porque son un sistema capaz de regular por sí mismo, “de forma natural” la temperatura del espacio exterior.

Las laminas suelen ser orientables entre 120-170°, así no sólo permiten protegerse de la radiación solar manteniendo un espacio bien iluminado, si no también generan ventilación natural manteniendo el espacio sombreado. La circulación de aire entre las lamas evita el efecto invernadero, el aire se renueva y se refresca funcionando como una climatización natural. Adosadas



Ilustración 109. Pergola Bioclimática. Pinterest

contribuyen a la eficiencia energética en los edificios, disminuyendo las necesidades de climatización, protegiendo las fachadas de la insolación y el mobiliario exterior del sol y de la lluvia.

⁴⁰ Fichas técnica, EMMEDUE

⁴¹ Ficha técnica, Manto Asfáltico Poly 4mm. Bituplast

⁴² blog.planreforma.com/que-son-las-pergolas-bioclimaticas/

En resumen, protegen de la lluvia y del aire, del sol y regulan su la luz, y su configuración se adapta a todos los espacios de exterior creando un ambiente único y exclusivo y dando una agradable sensación de abertura y libertad de visión.

• Sistema Séptico Ecotank⁴³

Un sistema séptico consiste de un pozo (o tanque) séptico, un sistema de distribución y un campo de drenaje, todo conectado por tuberías. El pozo séptico típico es un recipiente grande, hecho de concreto, y enterrado bajo tierra. Un sistema séptico limpia las aguas albañales de la casa guardándolos en el pozo séptico donde los sólidos pesados caen al fondo y ahí, los bacterias los descomponen parcialmente. El agua que sale del pozo séptico se llama “efluente”. El efluente no tiene sólidos pero todavía contiene contaminantes y bacterias que pueden causar. El pozo (o tanque) séptico debe ser limpiado cada 3 a 5 años para remover los sólidos que se acumulan en el fondo.

SISTEMA SÉPTICO DOBLE ETAPA:

TRAMPA DE GRASA + FOSA SÉPTICA + FILTRO ANAEROBIO

PRODUCTO ecofriendly

Imágenes con fines ilustrativos.

Este sistema se concibe como una solución completa para el tratamiento de las aguas residuales domésticas; combina una **Fosa Séptica Ecotank®** (1) seguida de un **Filtro Anaerobio Ecotank®**. Este último es un tanque relleno con material filtrante de alto rendimiento, el cual maximiza la remoción de contaminantes mediante un flujo descendente del líquido.

Efectividad: Hasta un 90% de remoción de materia orgánica.

Usos: Proyectos habitacionales que no cuentan con servicio de alcantarillado sanitario.

Disposición del efluente: Hacia un cuerpo de agua receptor, para reutilizar en riego por goteo de zonas verdes(2) o hacia un sistema de infiltración en el terreno.

Modelo del Sistema Ecotank® de Doble Etapa según la cantidad de personas servidas por región*:

Modelo de la Fosa y el Filtro	Cantidad de usuarios en Zona Urbana o Costera	Cantidad de usuarios en Zona Rural	Cantidad de usuarios Viviendas de lujo
750	≤5	≤7	≤3
1100	≤8	≤11	≤5
1950	≤13	≤18	≤9
2500	≤18	≤26	≤12
4200	≤30	≤44	≤20
5000	≤40	≤60	≤25

Cálculo de volumen de los sistemas exclusivamente para proyectos residenciales

* Imágenes con fines ilustrativos

⁴³ Catalogo de productos 2018, “La casa del Tanque”

• Vegetacion recomendada para la propuesta

Los principales tipos de vegetación recomendados se clasifican en árboles, palmeras, arbustos, coberturas y gramas:

Propuesta de áreas verdes en las diferentes zonas de un hospital					
Zona	Árboles	Palmeras	Arbustos	Gramas o coberturas	Observaciones
PARQUEOS	Almendra	Robeleana	Limonarios	Grama Coreana	
	Sardinillo o Amargito	Palmera miami	Mosaico	Grama San Agustin	
	Caña fistula	Palmera cola de pescado	Veraneras o Pinpoyo	Grama Mani o grano de Oro	
	Guayacan de sabana	Palmera Canaris	Barquito Purpuras	Grama Esmeralda	
	Roble Rosado o Macualiso	Palmera Botella	Lengua de Vaca	Grama Petate	
JARDINES DE EXTERIORES	Cipre piramidal	Palmera del viajero	Veranera o pinpoyos	Grama Coreana	
	Sauce LLoron	Palmera Datil o cyca	Jazmin	Grama San Agustin	
	Monge O pino Indu	Palmera Cola de Pescado	Lengua de Vaca	Grama Mani o grano de Oro	
	Caña Fistula	Palmera Pinta Labio o Cera Roja	Oleo Vera	Grama Esmeralda	

Página | 73

	Cortez	Palmera Macarthur	Albahaca	Grama Petate	
	Orquidea de Hong Kong o Mariposa	Palmera Botella	Genciana Ixora		
JARDINES DE INTERIORES		Palmera del viajero	Flor de abispa	Grama Coreana	En los jardines de interiores no se deben de plantar árboles y arbustos que no poseen frutos codiciados por los animales nocturnos
	Cipre hoja de libro	Palmera Robelina	Caliadra	Grama San Agustin	
	Cipre Piramidal	Palmera Cycas	Mosaicos	Grama Mani o grano de Oro	
	Orquidea de Hong Kong o Mariposa	Palmera Washingtonia o de abanico	Barquito Purpuras	Grama Esmeralda	
			Espadillos	Grama China	
PATIOS INTERNOS	Guayacan sabanero	Palmera Washingtonia o de abanico	Brunfelsia pauciflora, o Jazmin Paraguay	Grama Coreana	En los patios de internos no se deben de plantar árboles y arbustos que no poseen frutos codiciados por los animales nocturnos
	Jacaranda	Palmera del viajero	Corazon de jesus	Grama San Agustin	
	Sacuanjoche	Palmera Robelina	Genciana roja	Grama Mani o grano de Oro	
	Guayacan sabahero	Palmera Cycas	Jazmin	Grama Esmeralda	
	Caña Fistula	Palmera Botella	Rosa china o flor de avispa	Grama China	
	Orquidea de Hong Kong o Mariposa	Palmera del viajero	Genciana Ixora	Grama Coreana	

SENDAS, ANDENES DE CIRCULACION	Cipre hoja de libro	Palmera Robelina	Jazmin	Grama San Agustin	
	Sardinillo o Amargito	Palmera Cycas	Espadillos	Grama Mani o grano de Oro	
		Palmera Macarthur	Mosaicos	Grama Esmeralda	
		Robeleana	Lengua de Vaca	Grama China	

Estas propuestas de vegetación son aplicables a hospitales en las regiones del Pacífico, zona norte, zona central del país y algunas plantas en la zona de la costa atlántica, exceptuando todos los tipos de palmeras que por la característica del suelo y el PH tienen mejor aptitud en la costa atlántica para ser plantadas.

5.2.3 Propuesta de Vivienda #1

Este modelo tiene un área de 112 m2, siendo el más amplio de los ofrecidos para la urbanización.

• Programa Arquitectonico

El factor de ocupación del suelo (FOS) según la constancia de uso de suelo para el sitio es máximo de 0.60. En la propuesta de vivienda #1 es de: 0.32

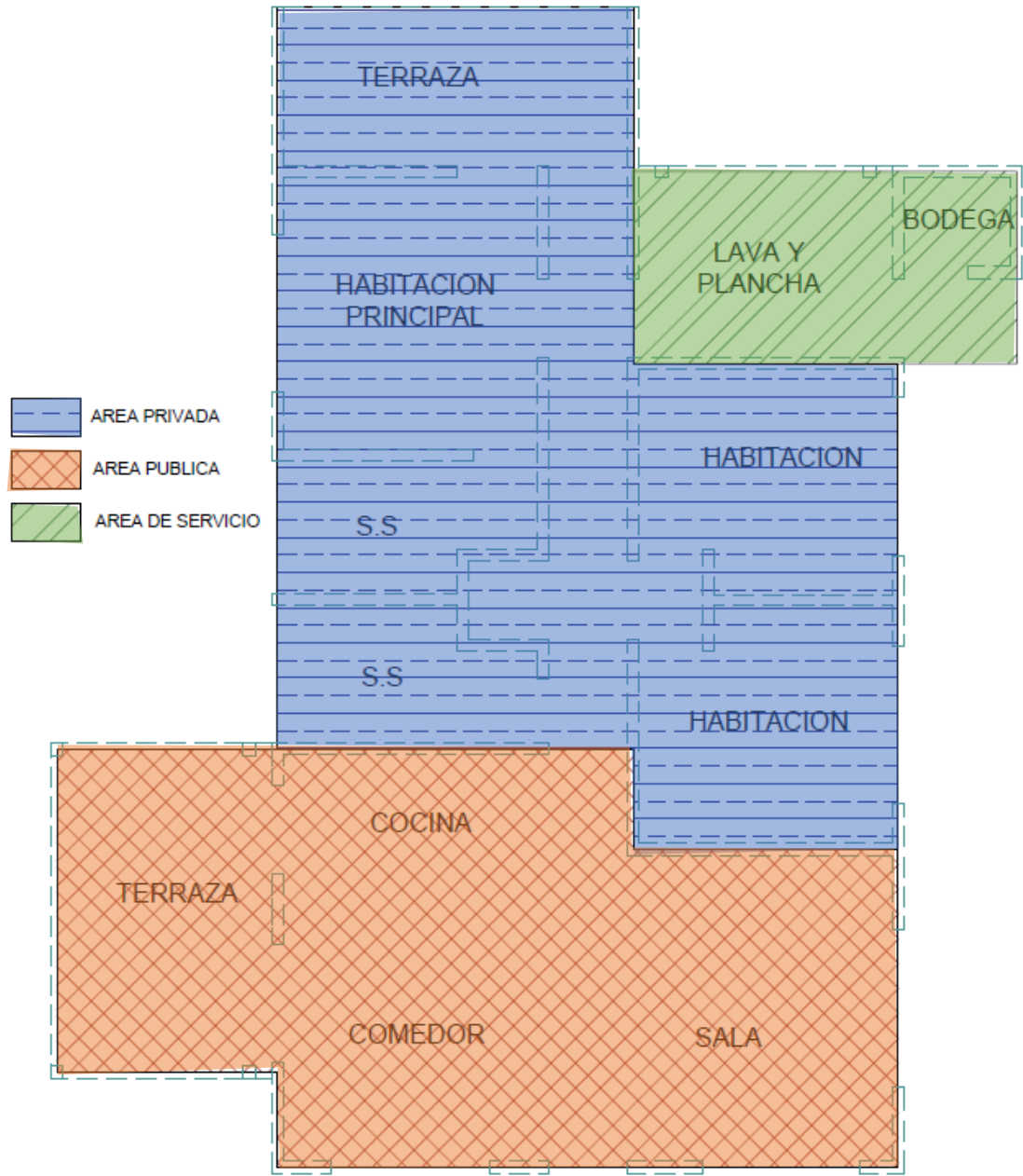
El factor de ocupación total (FOT) según la constancia de uso de suelo para el sitio es máximo de 1.00. En la propuesta de vivienda #1 es de: 0.32

PROGRAMA ARQUITECTONICO		
AMBIENTE	DIMENSIONES	AREA mts²
SALA	4.50 X 4.00	18
COMEDOR	3.35 X 2.80	9.38
TERRAZA PRINCIPAL	4.10 X 2.80	11.48
COCINA	3.35 X 2.50	8.37
HABITACION 1	3.15 X 3.35	10.55
HABITACION 2	3.15 X 3.35	10.55
HANITACION PRINCIPAL	3.35 X 3.60	12.10
S.S COMPARTIDO	3.35 X 1.90	6.00
S.S HABIT. PRINCIPAL	3.35 X 1.90	6.00
TERRAZA HABITACION	4.50X 2.10	9.45
LAVA Y PLANCHA	2.45 X 3.35	8.21
BODEGA	1.50 X 1.30	1.95
TOTAL	112	

• Zonificacion

La propuesta de vivienda cuenta con las siguientes areas:

- Area Publica
- Area Privada
- Area de Servicio



5.2.4 Propuesta de Vivienda #2

• Programa Arquitectonico

El factor de ocupación del suelo (FOS) según la constancia de uso de suelo para el sitio es máximo de 0.60. En la propuesta de vivienda #2 es de: 0.26

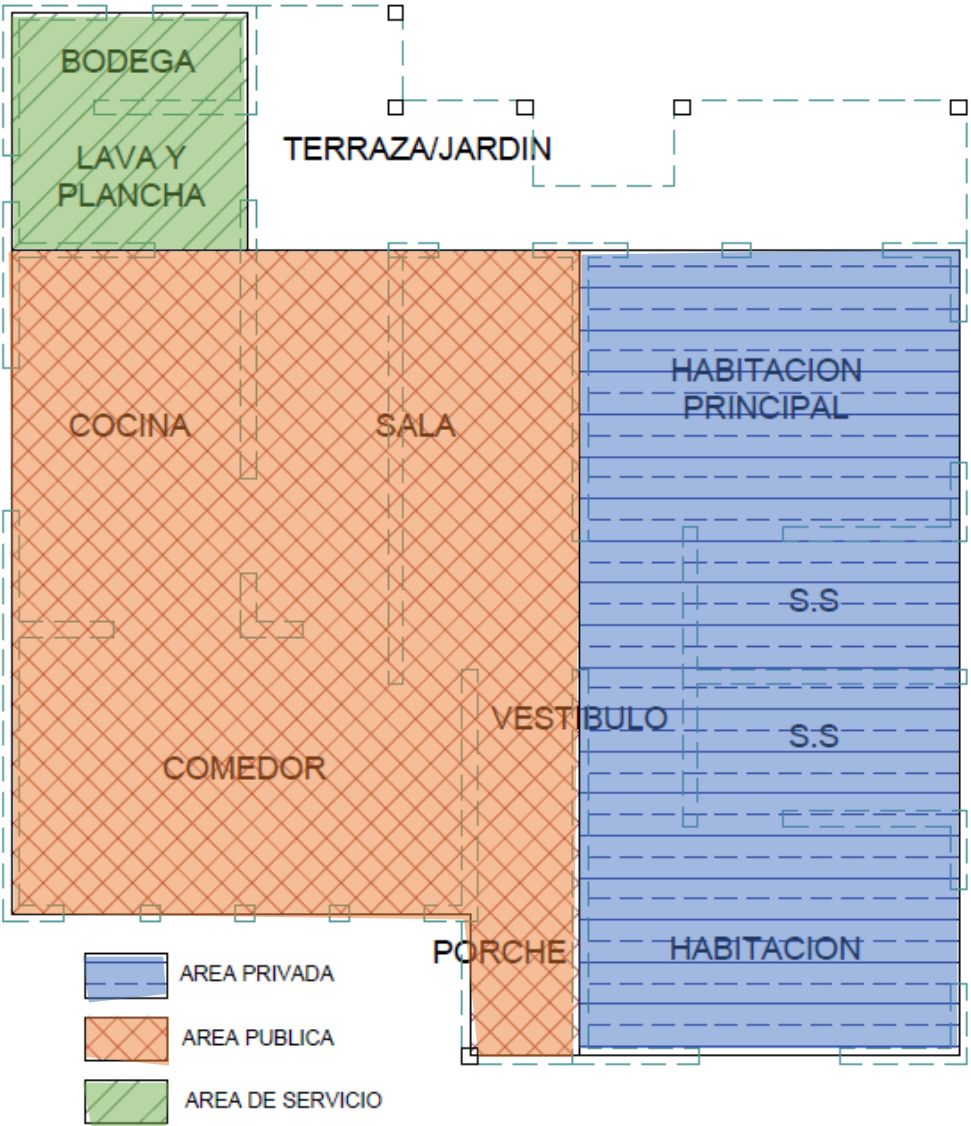
El factor de ocupación total (FOT) según la constancia de uso de suelo para el sitio es máximo de 1.00. En la propuesta de vivienda #2 es de: 0.26

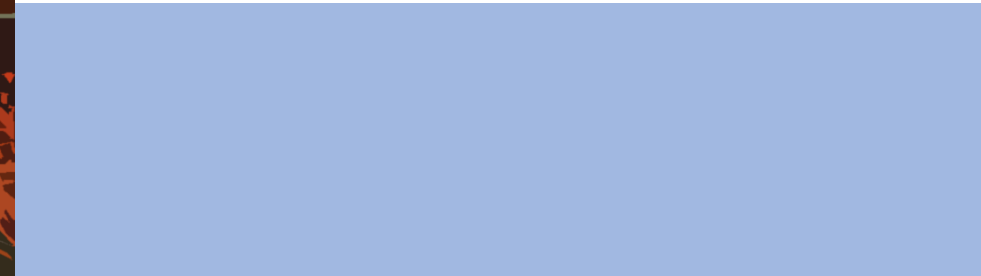
PROGRAMA ARQUITECTONICO		
AMBIENTE	DIMENSIONES	AREA mts²
SALA	3.50 X 4.00	12.00
COMEDOR	3.00 X 4.85	14.55
PORCHE	1.00 X 2.00	2.00
COCINA	2.50 X 4.00	10.00
HABITACION 1	3.00 X 4.00	12.00
HANITACION PRINCIPAL	4.00 X 3.00	12.00
S.S HABITACION	3.00 X 1.50	4.50
S.S HABIT. PRINCIPAL	3.00 X 1.50	4.50
TERRAZAS	7.50X 1.50	11.25
LAVA Y PLANCHA	2.50 X 1.50	3.80
BODEGA	1.00 X 2.50	2.50
TOTAL	89.10	

• Zonificacion

La propuesta de vivienda cuenta con las siguientes areas:

- Area Publica
- Area Privada
- Area de Servicio



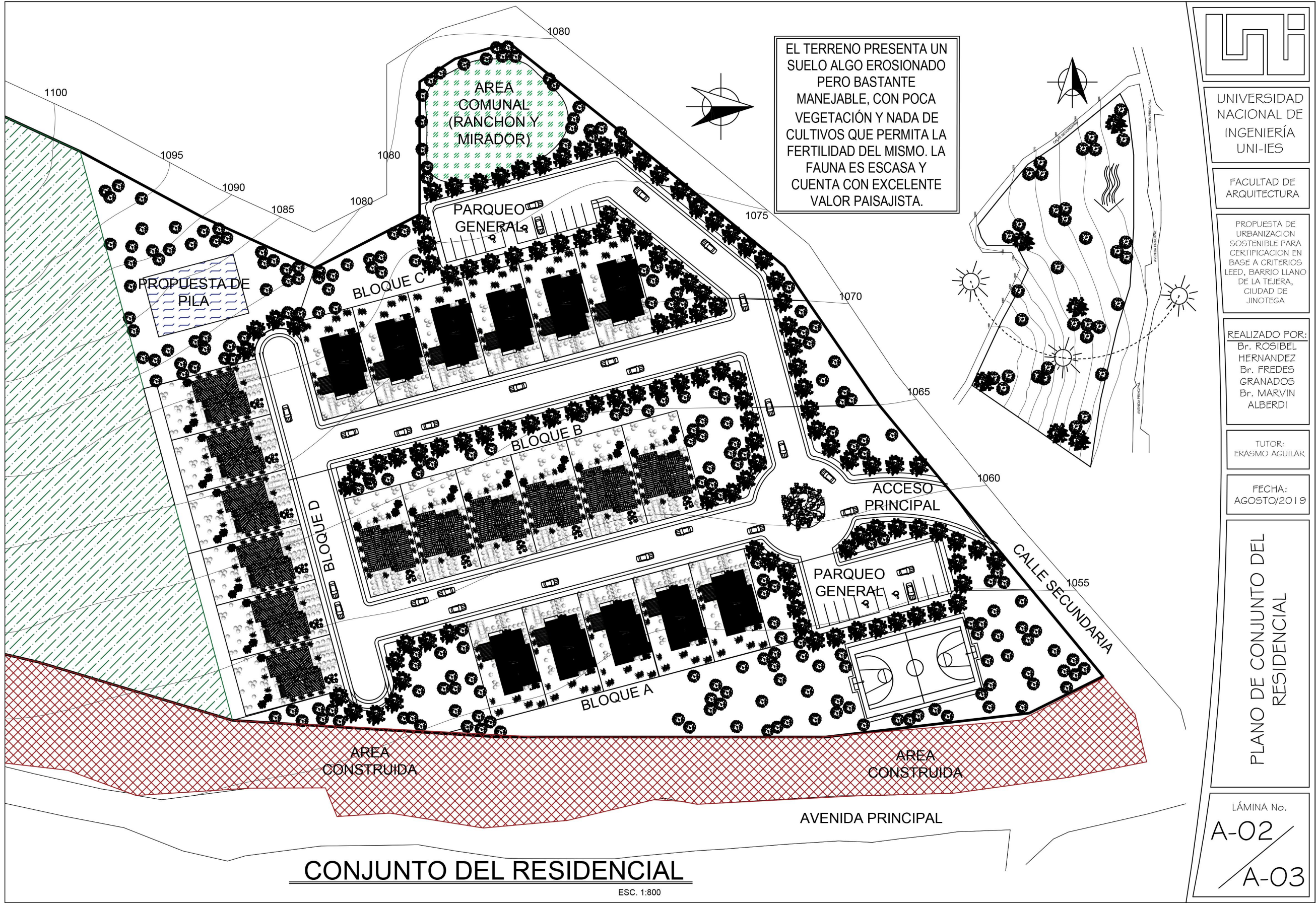


PLANOS

Plano A1-A3



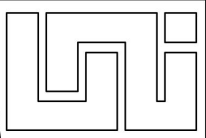
Plano A2-A3



Plano A3-A3



LOMAS DE LA TEJERA



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA
UNI-IES

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

PROPUESTA DE
URBANIZACION
SOSTENIBLE PARA
CERTIFICACION EN
BASE A CRITERIOS
LEED, BARRIO LLANO
DE LA TEJERA,
CIUDAD DE
JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL
HERNANDEZ
Br. FREDES
GRANADOS
Br. MARVIN
ALBERDI

TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

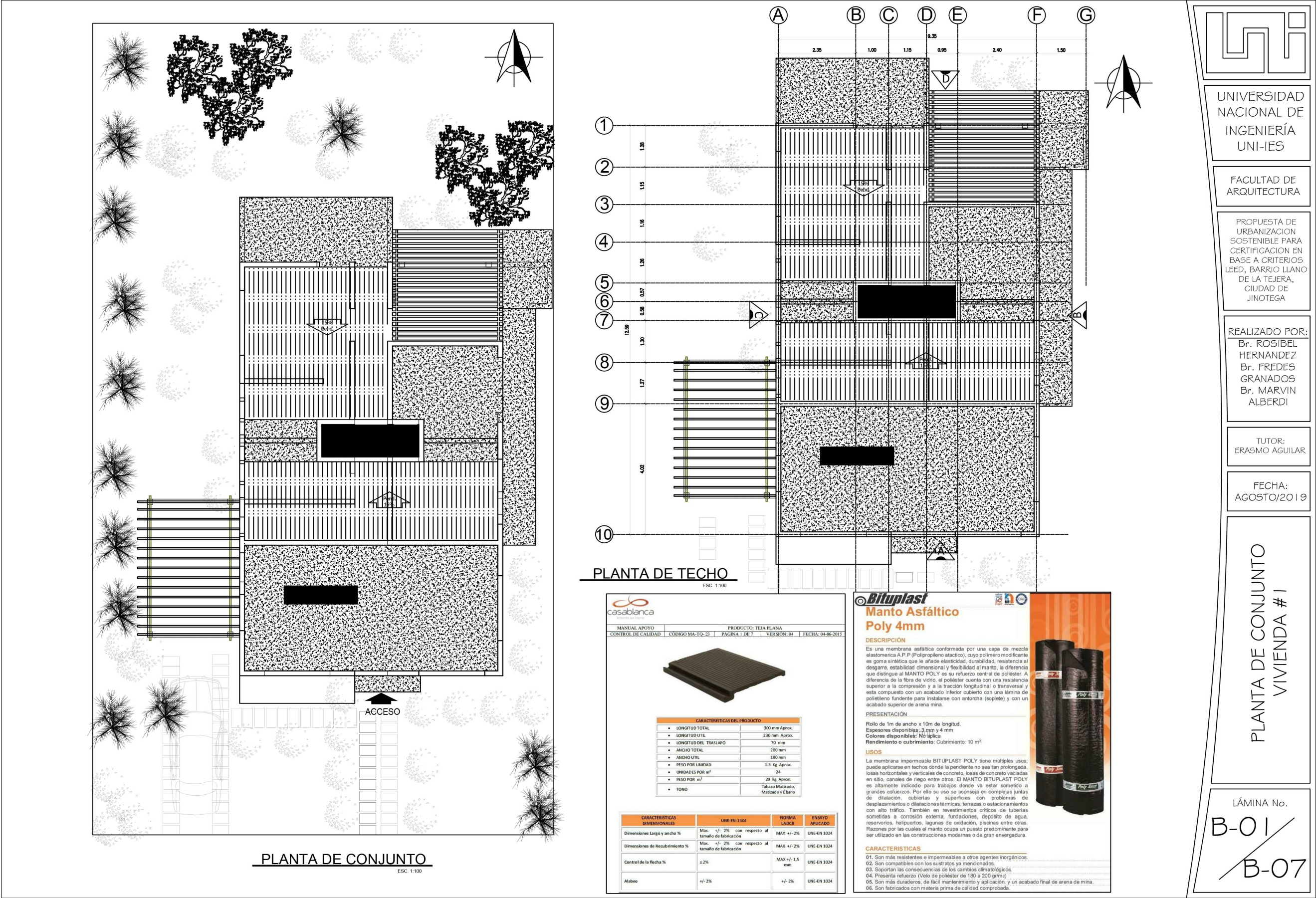
VISTA EXTERNAS
URBANIZACION

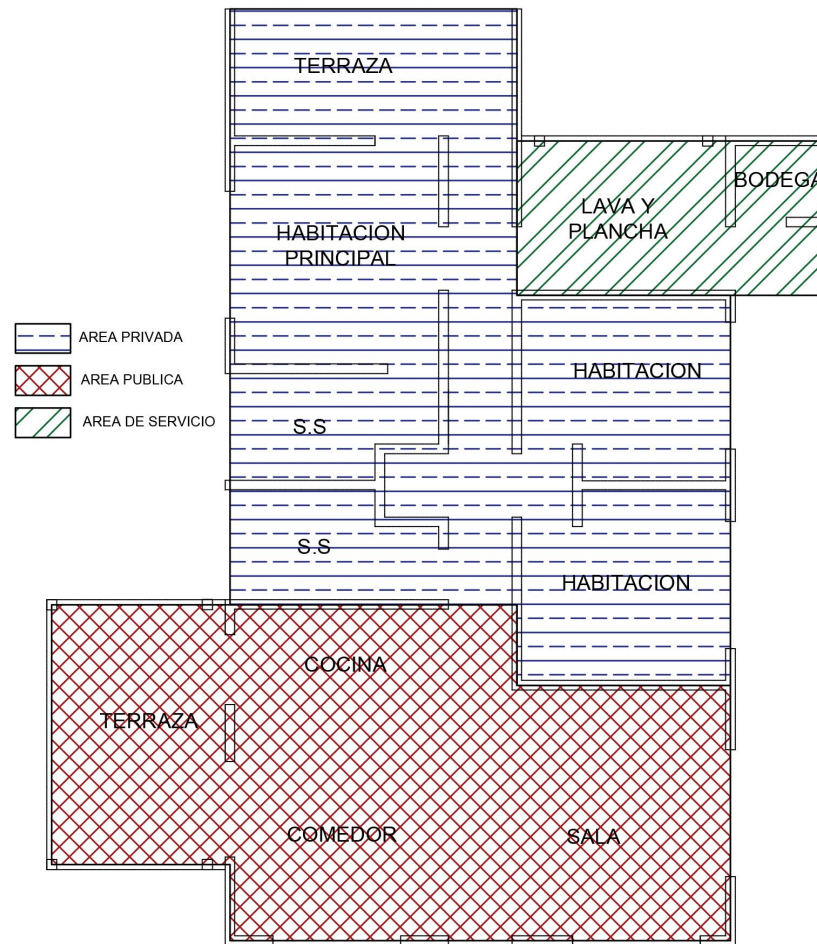
LÁMINA No.

A-03

A-03

Plano B1-B7

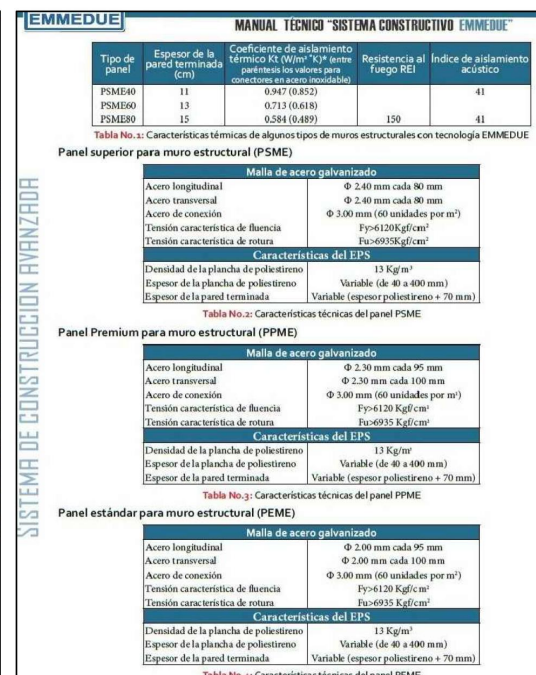




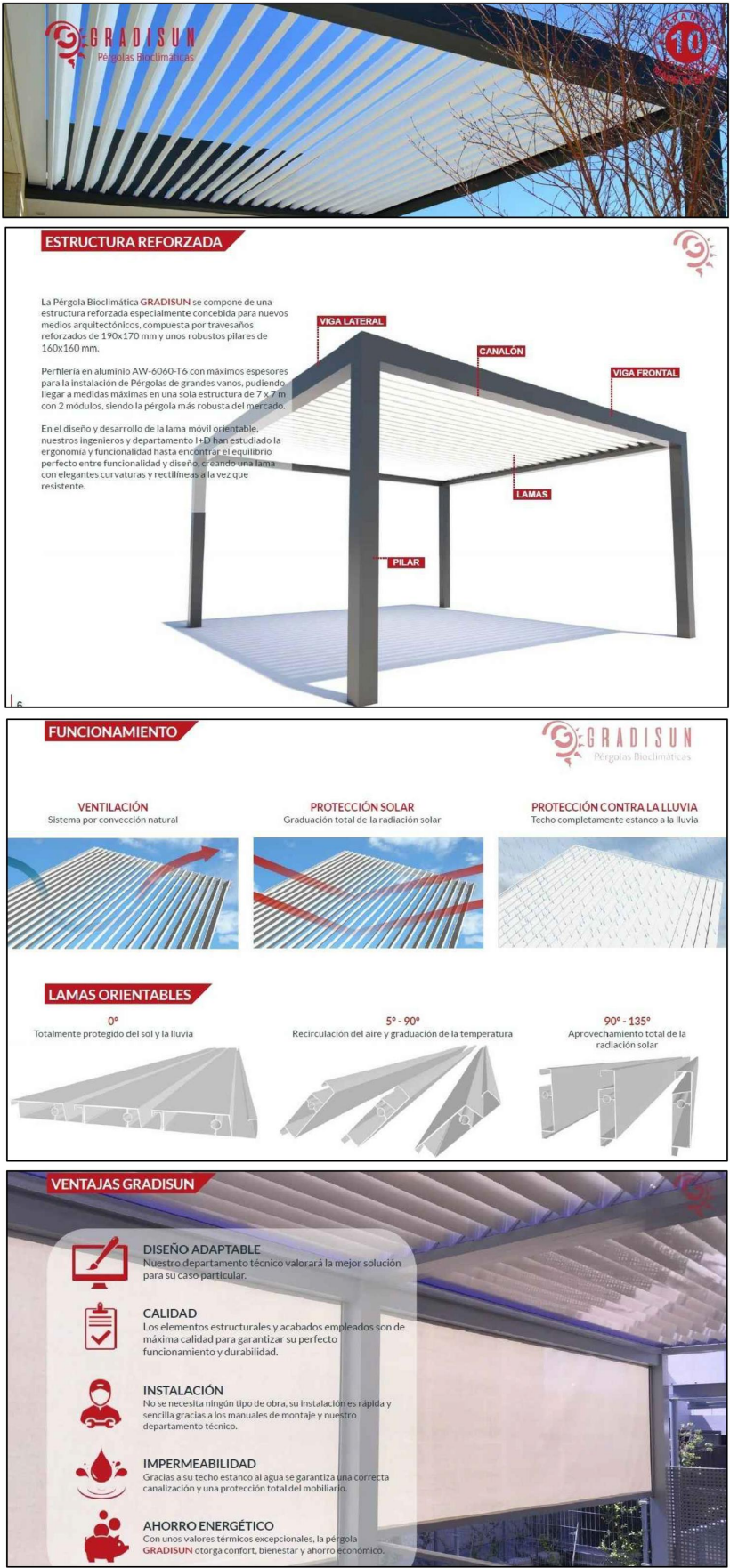
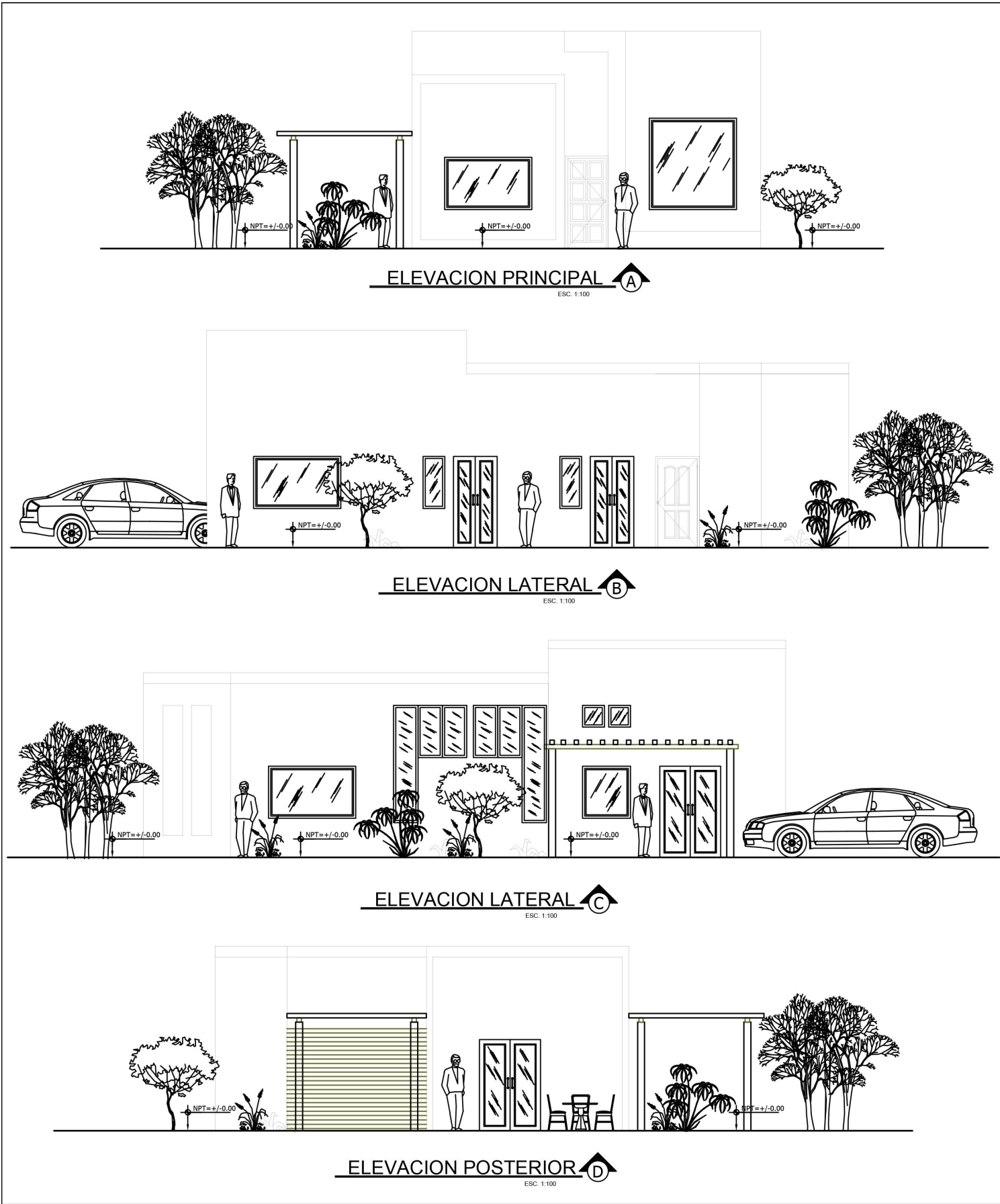
ESC. 1:100

ESC. 1:100

PROGRAMA ARQUITECTONICO		
MODELO #1		
AMBIENTE	DIMENSIONES	AREA
S.S COMPARTIDO	3.35 X 1.90 mts	6 mts
S.S HABIT. PRINCIPAL	3.35 X 1.90 mts	6 mts
TERRAZA HABITACION	4.50 X 2.10 mts	9.45 mts
LAVA Y PLANCHA	2.45 X 3.35 mts	8.21 mts
BODEGA	1.50 X 1.30 mts	1.95 mts
TOTAL	112 mts	



Plano B3-B7



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNI-IES

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROPUESTA DE URBANIZACION SOSTENIBLE PARA CERTIFICACION EN BASE A CRITERIOS LEED, BARRIO LLANO DE LA TEJERA, CIUDAD DE JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL HERNANDEZ
Br. FREDES GRANADOS
Br. MARVIN ALBERDI

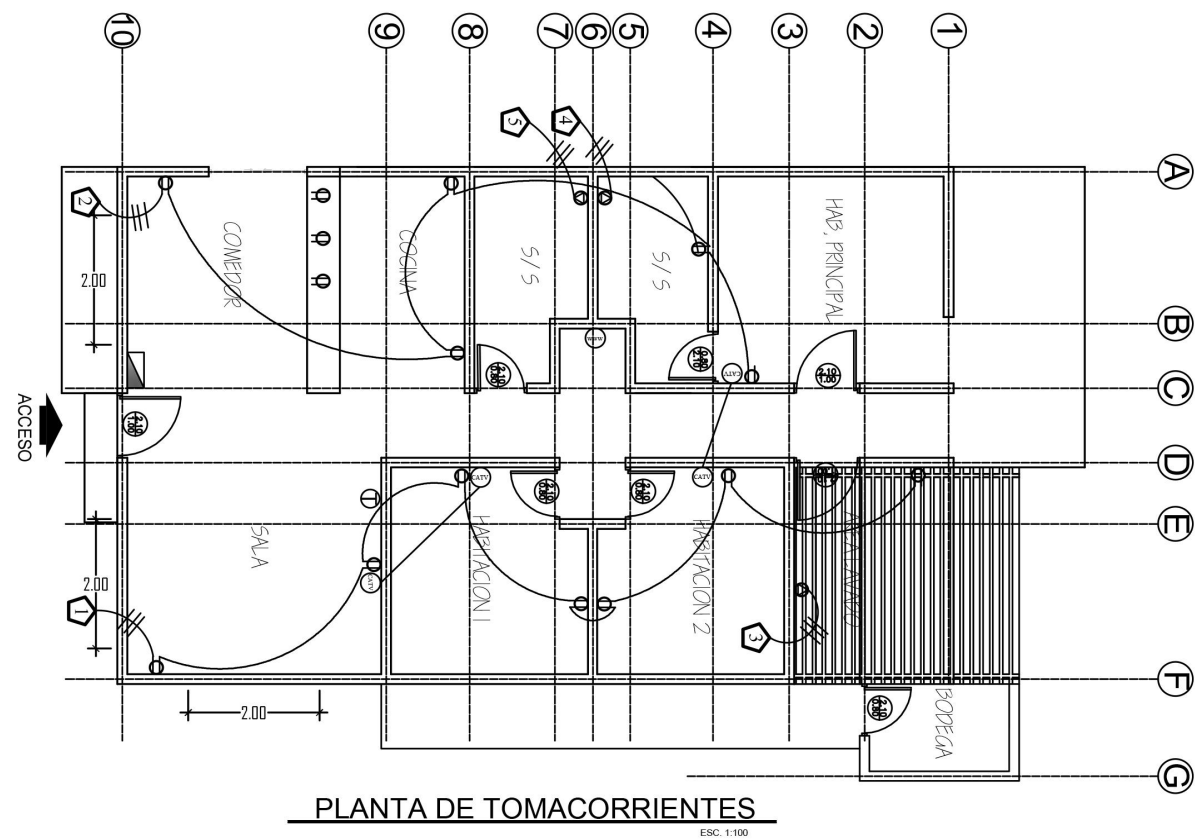
TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

ELEVACIONES ARQUITECTONICAS VIVIENDA #1

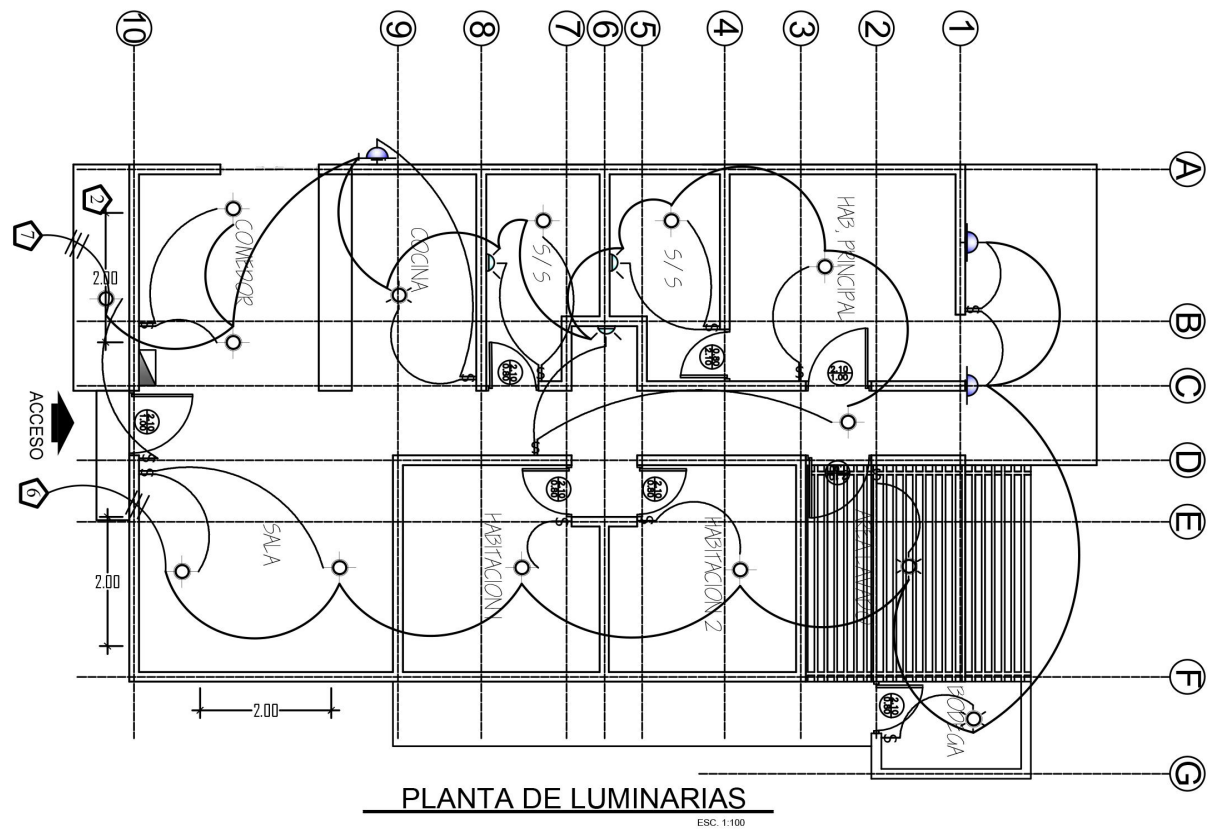
LÁMINA No.
B-03
B-07

Plano B4-B7

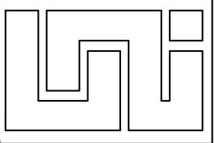


NOMENCLATURA TOMACORRIENTES	
	CANALIZACION UNION DE TOMACORRIENTES PARA UN MISMO CRUITO
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA TRABAJO LIVIANO
	NUMERO DE CIRCUITO EN EL PANEL
	PANEL DE DISTRIBUCION DE TOMAS Y LUMINARIAS
	TOMA CAPACIDAD 220 V. 30 A
	TOMA PARA LINEA TELEFONICA
	TOMA ESPERA PARA INTERNET
	CANALIZACION UNION DE TOMAS PARA LINEA INTERNET
	TOMA PARA CABLE DE TV
	CANALIZACION UNION DE TOMAS PARA LINEA CATV

NOMENCLATURA LUMINARIAS	
	CANALIZACION UNION DE LUMINARIAS PARA UN MISMO CRUITO
	CANALIZACION APAGADORES
	CANALIZACION DE LUMINARIAS PARA ENCENDIDO COMUN
	APAGADOR SENCILLO
	NUMERO DE CIRCUITO EN EL PANEL
	PANEL DE DISTRIBUCION
	APAGADOR DOBLE



NOMENCLATURA/DISEÑO DE LUMINARIA		
	LUMINARIA PARA EXTERIOR	LUMINARIA PARA EXTERIOR TWER. Empotrado muro con materia prima de aluminio. - Consumo de potencia [W] 1.4 W - Frecuencia Nominal [Hz] 60 Hz
	LUMINARIA PARA INTERIOR	LUMINARIA PARA INTERIOR LED ACRÍ TECNOLITE. Empotrado fijo con cuerpo de aluminio y acabado con pintura blanca. - Consumo de potencia: [W] 50 W - Frecuencia Nominal [Hz] 50/60 Hz
	LUMINARIA PARA INTERIOR	LUMINARIA PARA INTERIOR LED MELSI TECNOLITE. Acabado satinado. - Consumo de potencia: [W] 40 W - Frecuencia Nominal: [Hz] 50/60 Hz
	LUMINARIA PARA INTERIOR	LUMINARIA PARA INTERIOR LED FORLI TECNOLITE. Plafon decorativo von detslle alrededor de madera oscura. - Consumo de potencia [W] 40 W - Frecuencia Nominal [Hz] 50/60 Hz



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNIES

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROPUESTA DE URBANIZACION SOSTENIBLE PARA CERTIFICACION EN BASE A CRITERIOS LEED, BARRIO LLANO DE LA TEJERA, CIUDAD DE JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL HERNANDEZ
Br. FREDES GRANADOS
Br. MARVIN ALBERDI

TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

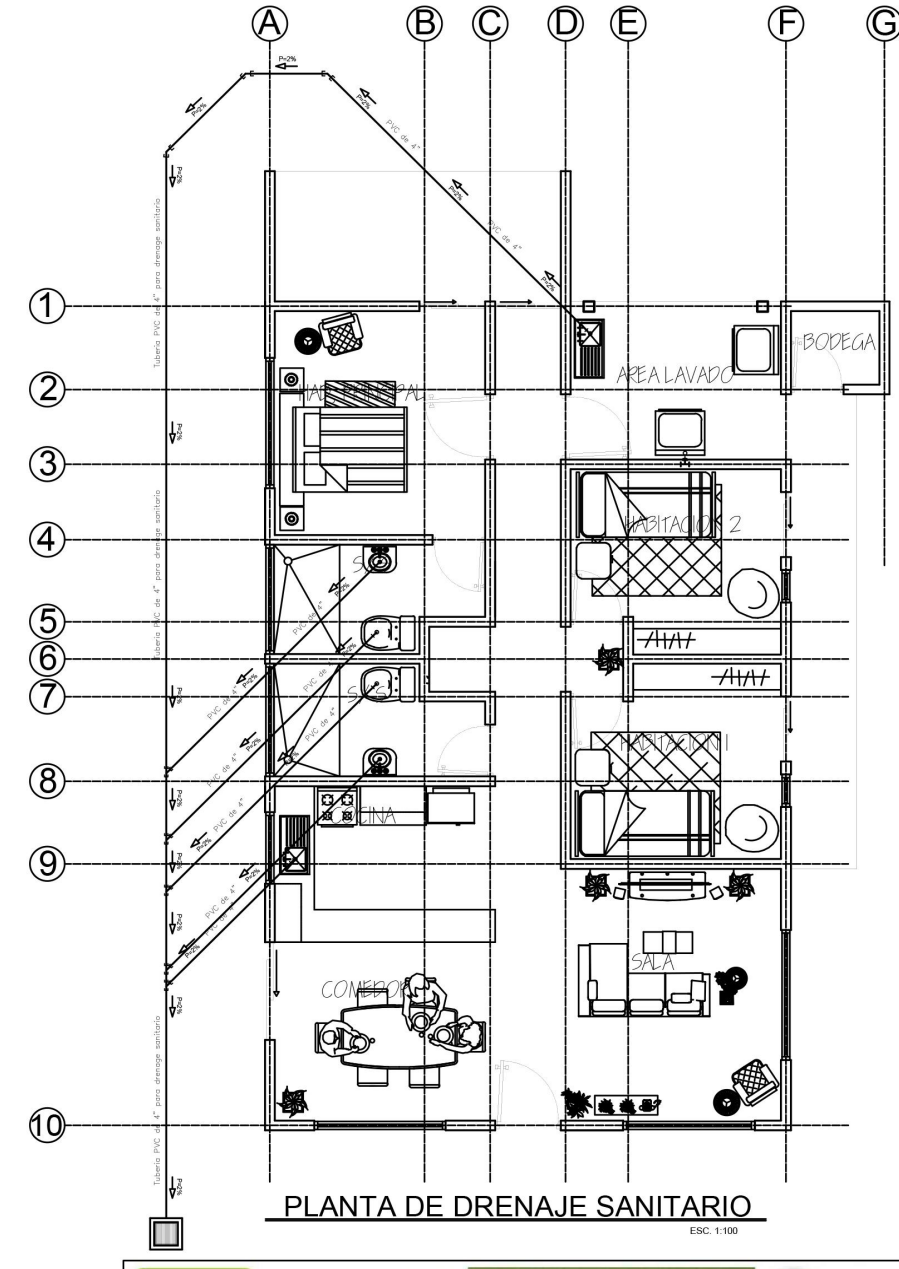
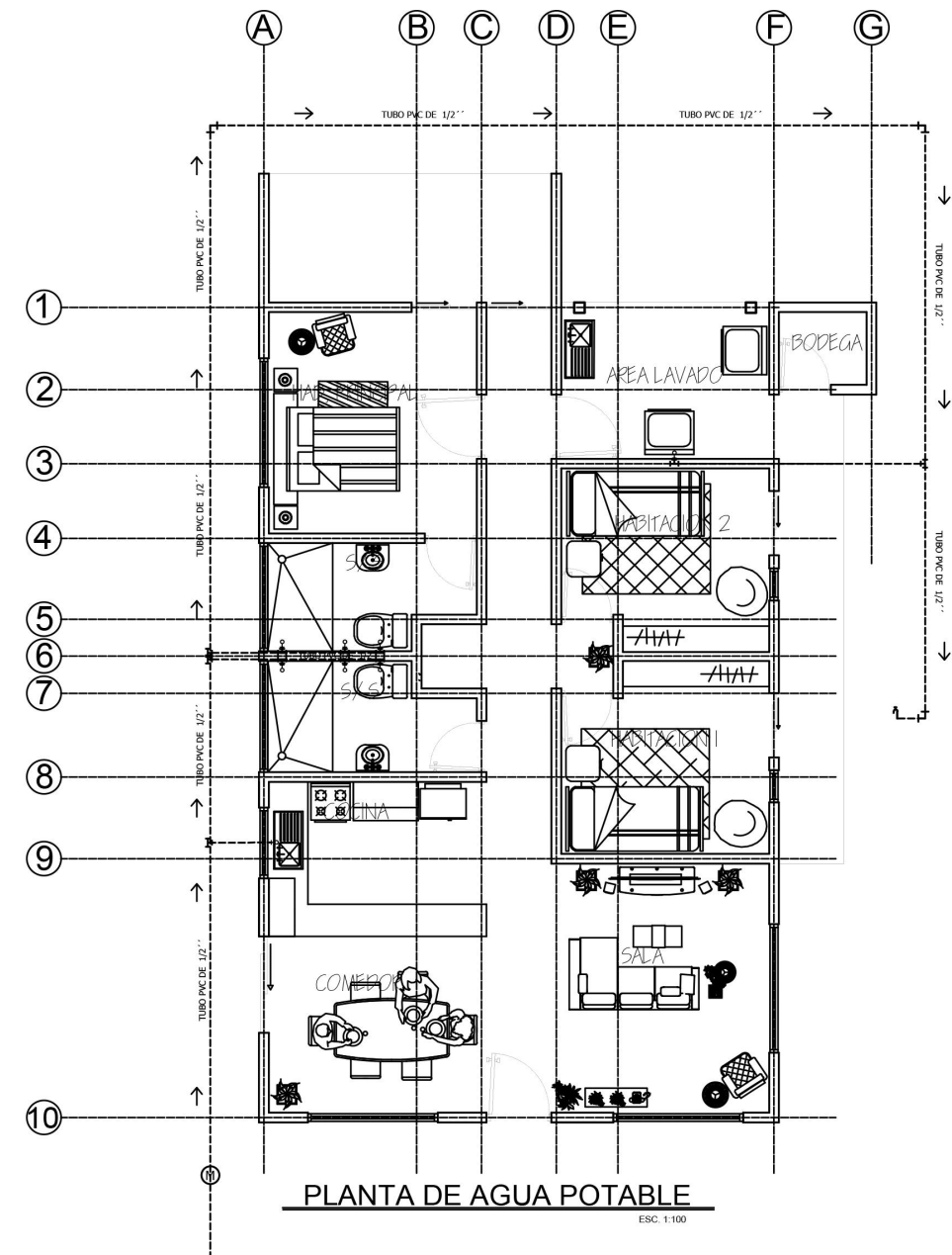
PLANO ELECTRICO
VIVIENDA # 1

LÁMINA No.

B-04

B-07

Plano B5-B7



S I M B O L O G I A	
	SISTEMA DE AGUA POTABLE
	CODO DE 90° ACOSTADO
	TEE
	CODO VIENDO HACIA ARRIBA
	TEE VIENDO HACIA ARRIBA
	LLAVE DE CHORRO
	SENTIDO DEL FLUJO
	MEDIDOR DE AGUA
	LLAVE DE PASE

S I M B O L O G I A	
	SIST. DE AGUAS NEGRAS
	CODO DE 45° DWV
	YEE DWV
	TEE DWV
	SENTIDO DE DRENAJE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNI-IES

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROPUESTA DE URBANIZACION SOSTENIBLE PARA CERTIFICACION EN BASE A CRITERIOS LEED, BARRIO LLANO DE LA TEJERA, CIUDAD DE JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL HERNANDEZ
Br. FREDES GRANADOS
Br. MARVIN ALBERDI

TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

PLANO HIDROSANITARIO VIVIENDA # 1

LÁMINA No.
B-05 / B-07

Plano B6-B7



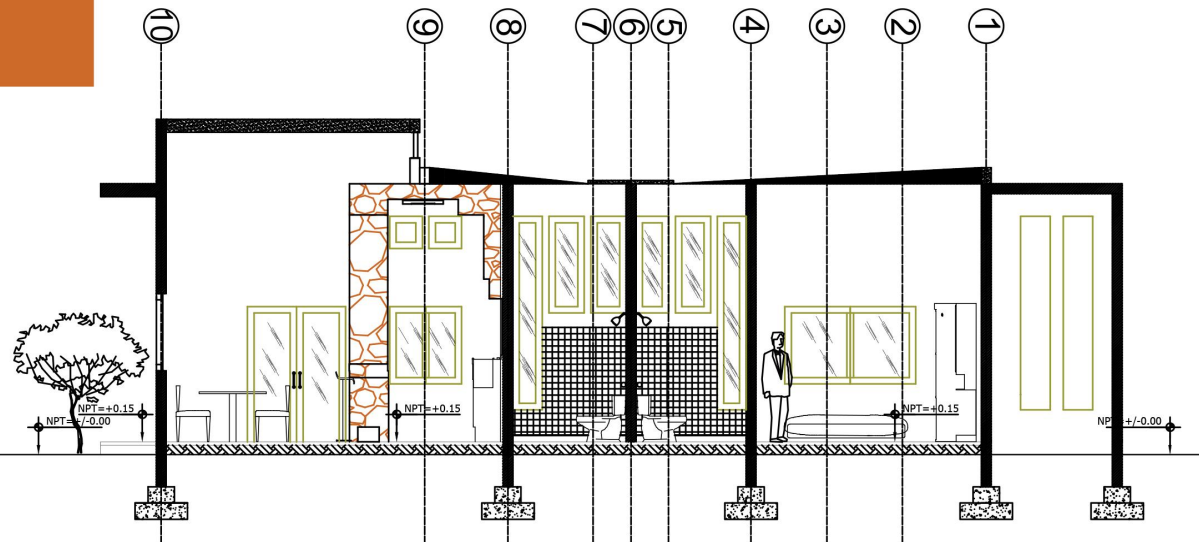
VISTA FACHADA PRINCIPAL



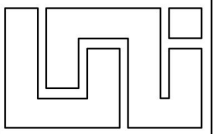
VISTA DEL JARDIN Y TERREZA



VISTA FACHADA TRASERA



CORTE LONGITUDINAL 1



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA
UNI-IES

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

PROPUESTA DE
URBANIZACION
SOSTENIBLE PARA
CERTIFICACION EN
BASE A CRITERIOS
LEED, BARRIO LLANO
DE LA TEJERA,
CIUDAD DE
JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL
HERNANDEZ
Br. FREDES
GRANADOS
Br. MARVIN
ALBERDI

TUTOR:
ERASMO AGUILAR

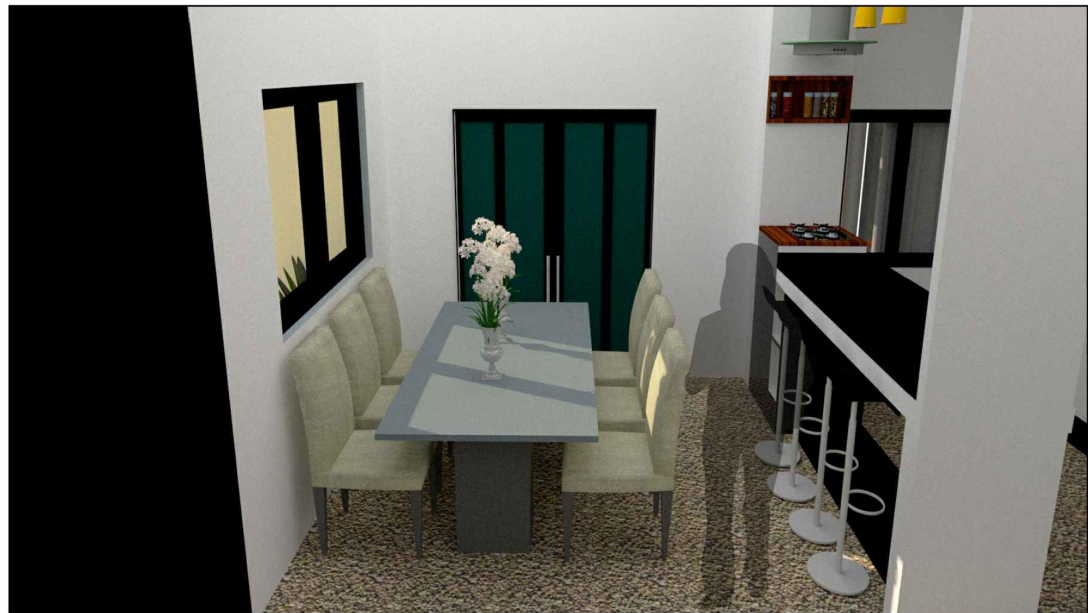
FECHA:
AGOSTO/2019

VISTAS EXTERNAS
VIVIENDA #1

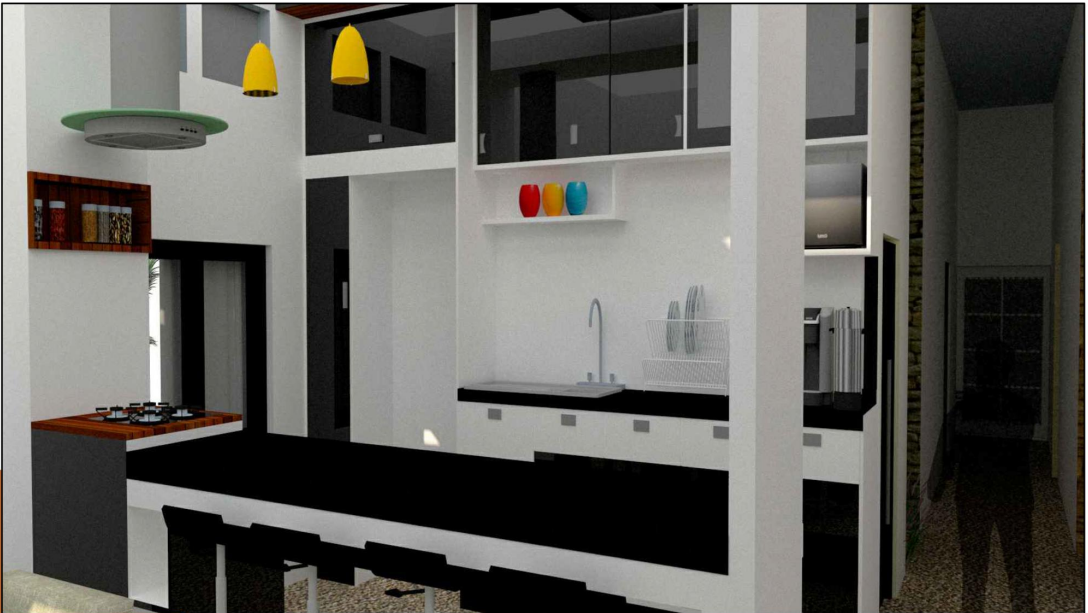
LÁMINA No.

B-06
B-07

Plano B7-B7



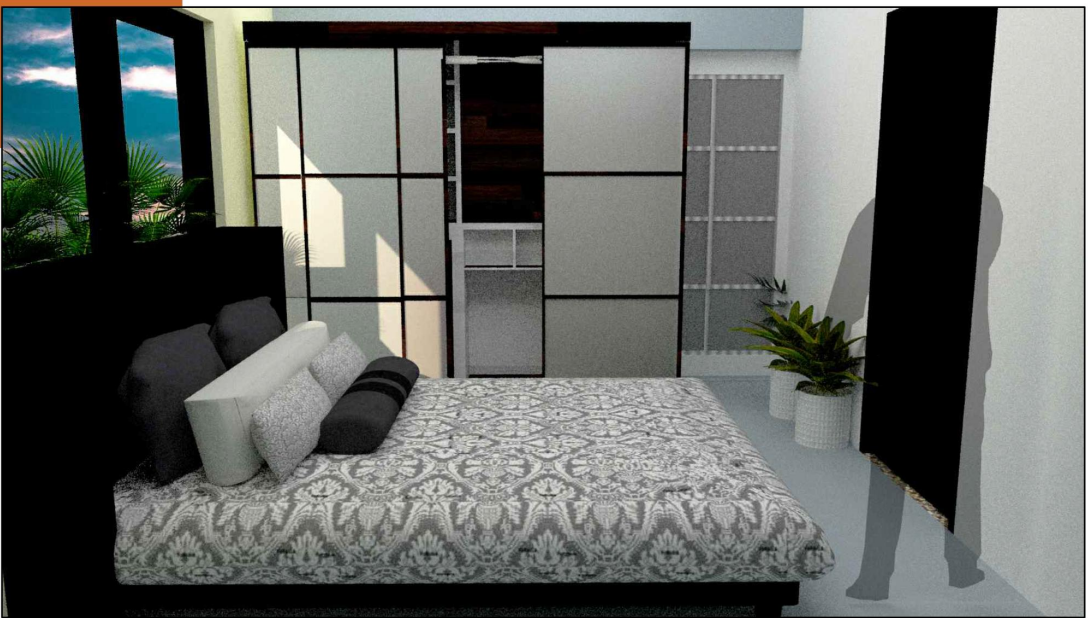
VISTA COMEDOR



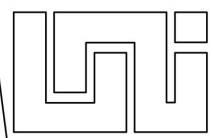
VISTA COCINA



VISTA SALA



VISTA HABITACION PRINCIPAL



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA
UNI-IES

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

PROPUESTA DE
URBANIZACION
SOSTENIBLE PARA
CERTIFICACION EN
BASE A CRITERIOS
LEED, BARRIO LLANO
DE LA TEJERA,
CIUDAD DE
JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL
HERNANDEZ
Br. FREDES
GRANADOS
Br. MARVIN
ALBERDI

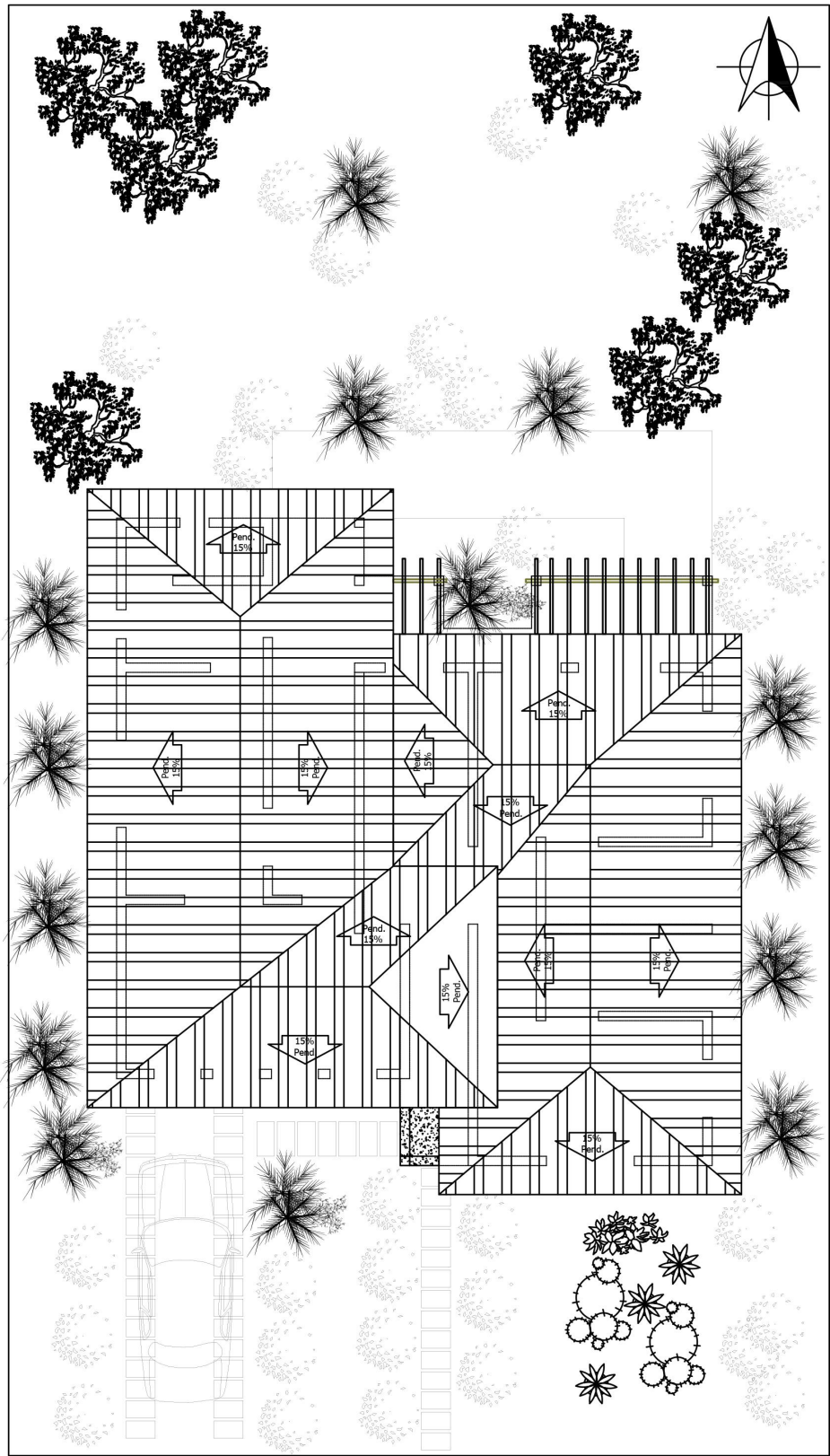
TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

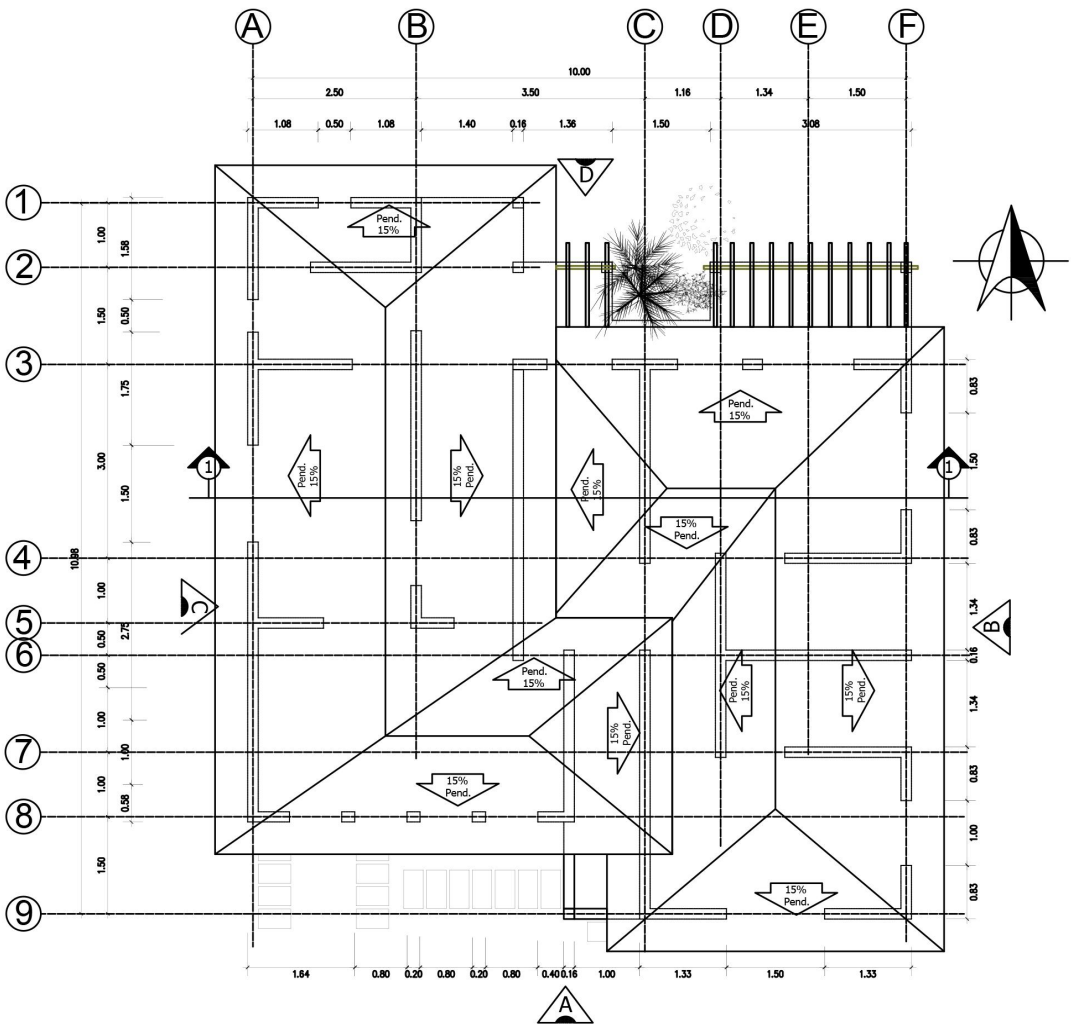
VISTAS INTERNAS
VIVIENDA #1

LÁMINA No.
B-07/
B-07


Plano C1-C7



PLANTA DE CONJUNTO
ESC. 1:100




PLANTA DE TECHO
ESC. 1:100



MANUAL APOYO
CONTROL DE CALIDAD

PRODUCTO: TEJA PLANA

CÓDIGO MA-TQ-23 PAGINA 1 DE 7 VERSIÓN: 04 FECHA: 04-06-2013



CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO			
• LONGITUD TOTAL	300 mm Aprox.		
• LONGITUD ÚTIL	230 mm Aprox.		
• LONGITUD DEL TRASLAPO	70 mm		
• ANCHO TOTAL	200 mm		
• ANCHO ÚTIL	180 mm		
• PESO POR UNIDAD	1.3 Kg Aprox.		
• UNIDADES POR m²	24		
• PESO POR m²	29 kg Aprox.		
• TONO	Tabaco Matizado, Matizado y Ébano		

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES	UNE-EN-1304	NORMA LADCB	ENSAYO APLICADO
Dimensiones Largo y ancho %	Max. +/- 2% con respecto al tamaño de fabricación	MAX +/- 2%	UNE-EN 1024
Dimensiones de Recubrimiento %	Max. +/- 2% con respecto al tamaño de fabricación	MAX +/- 2%	UNE-EN 1024
Control de la flecha %	≤2%	MAX +/- 1,5 mm	UNE-EN 1024
Alabeo	+/- 2%	+/- 2%	UNE-EN 1024



Manto Asfáltico
Poly 4mm

DESCRIPCIÓN

Es una membrana asfáltica conformada por una capa de mezcla elastomérica A.P.P (Polipropileno atáctico), cuyo polímero modificador es goma sintética que le añade elasticidad, durabilidad, resistencia al desgaste, estabilidad dimensional y flexibilidad al manto, la diferencia que distingue al MANTO POLY es su refuerzo central de políéster. A diferencia de la fibra de vidrio, el políéster cuenta con una resistencia superior a la compresión y a la tracción longitudinal o transversal y está compuesto con un acabado inferior cubierto con una lámina de polietileno fundente para instalarse con antorcha (soplete) y con un acabado superior de arena mina.

PRESENTACIÓN

Rollo de 1m de ancho x 10m de longitud.
Espesores disponibles: 3 mm y 4 mm
Colores disponibles: No aplica
Rendimiento o cubrimiento: Cubrimiento: 10 m²

USOS

La membrana impermeable BITUPLAST POLY tiene múltiples usos; puede aplicarse en techos donde la pendiente no sea tan prolongada, losas horizontales y verticales de concreto, losas de concreto vaciadas en sitio, canales de riego entre otros. El MANTO BITUPLAST POLY es altamente indicado para trabajos donde va estar sometido a grandes esfuerzos. Por ello su uso se aconseja en complejas juntas de dilatación, cubiertas y superficies con problemas de desplazamientos o dilataciones térmicas, terrazas o estacionamientos con alto tráfico. También en revestimientos críticos de tuberías sometidas a corrosión externa, fundaciones, depósito de agua, reservorios, helipuertos, lagunas de oxidación, piscinas entre otras. Razones por las cuales el manto ocupa un puesto predominante para ser utilizado en las construcciones modernas o de gran envergadura.

CARACTERÍSTICAS

01. Son más resistentes e impermeables a otros agentes inorgánicos.
02. Son compatibles con los sustratos ya mencionados.
03. Soportan las consecuencias de los cambios climatológicos.
04. Presenta refuerzo (Velo de políéster de 180 a 200 gr/m²).
05. Son más duraderos, de fácil mantenimiento y aplicación, y un acabado final de arena de mina.
06. Son fabricados con materia prima de calidad comprobada.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
UNI-IES

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROPUESTA DE URBANIZACION SOSTENIBLE PARA CERTIFICACION EN BASE A CRITERIOS LEED, BARRIO LLANO DE LA TEJERA, CIUDAD DE JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL HERNANDEZ
Br. FREDERICO GRANADOS
Br. MARVIN ALBERDI

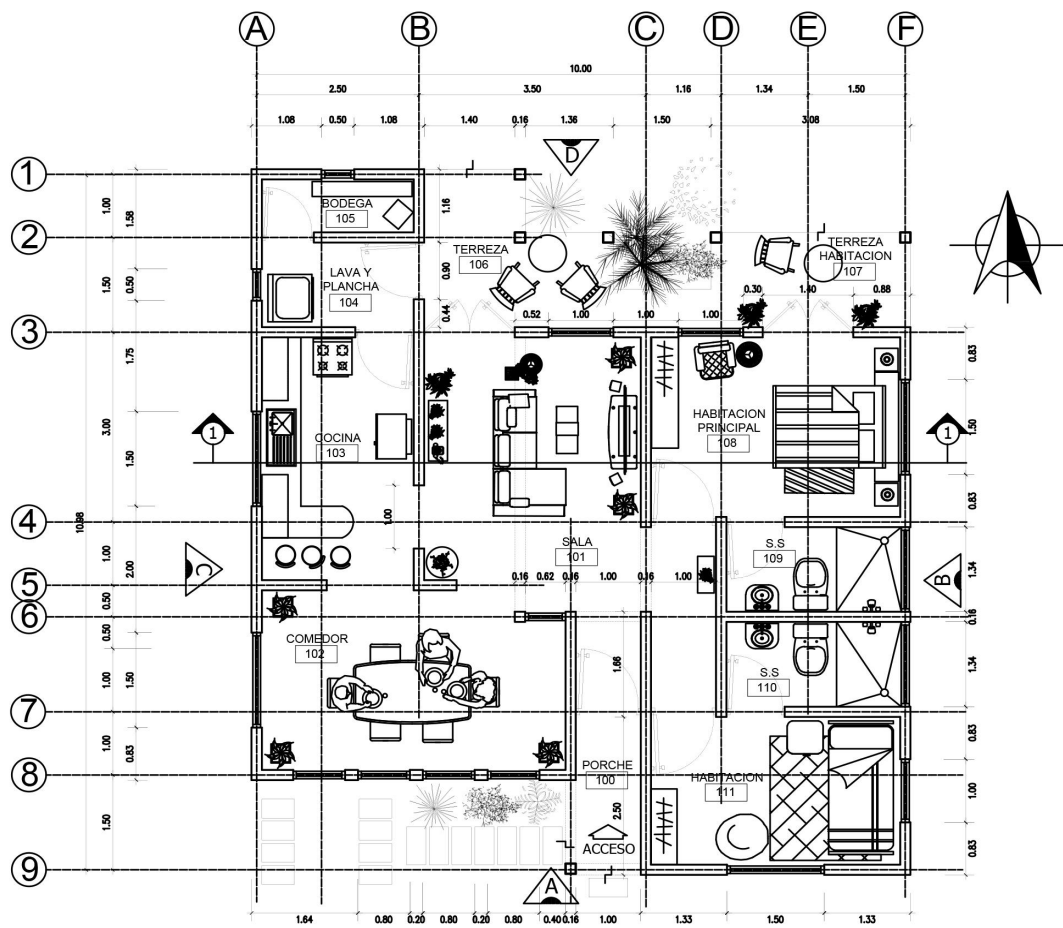
TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

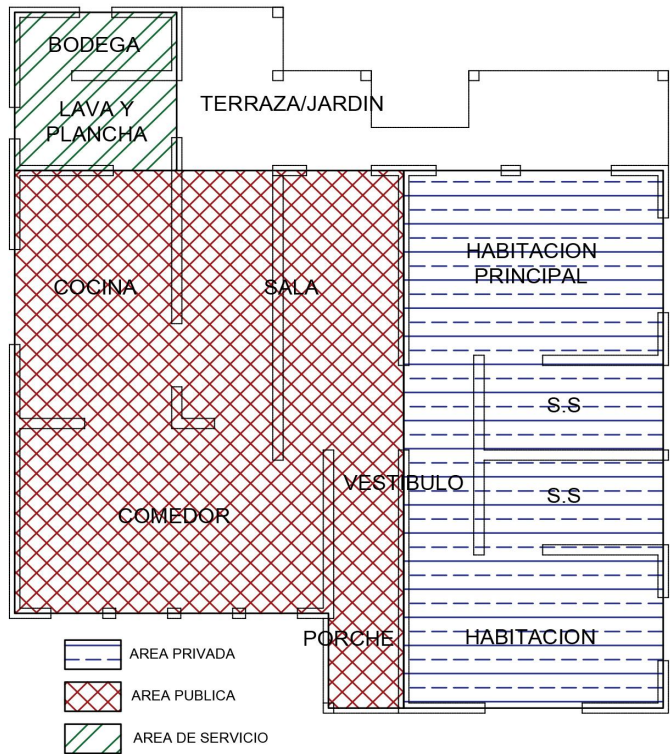
PLANTA DE CONJUNTO
VIVIENDA #2

LÁMINA No.
C-01 / C-07

Plano C2-C7

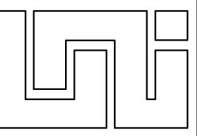
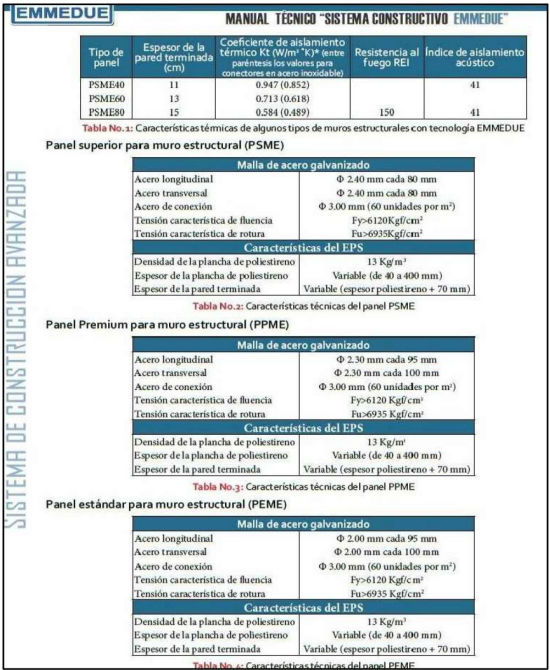
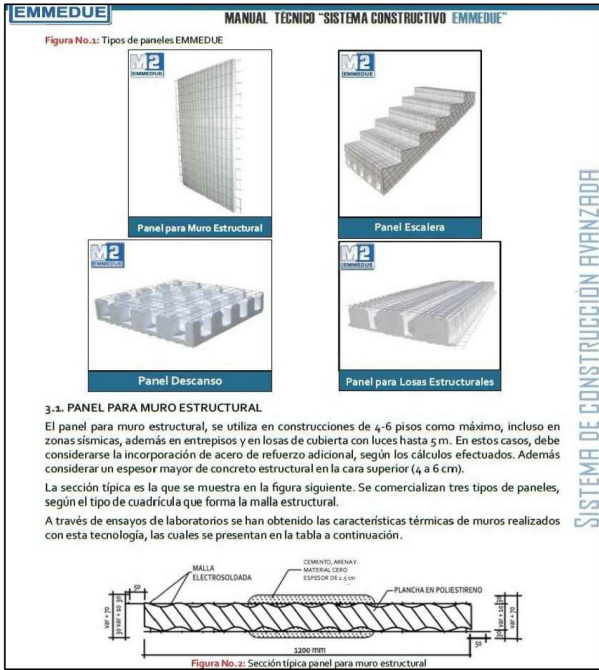


PLANTA ARQUITECTONICA
ESC. 1:100



ZONIFICACION DE LA PROPUESTA
ESC. 1:100

PROGRAMA ARQUITECTONICO MODELO #2		
AMBIENTE	DIMENSIONES	AREA
SALA	3.50 X 4.00 mts	12 mts
COMEDOR	3.00 X 4.85 mts	14.55 mts
PORCHE	1.00 X 2.00 mts	2 mts
COCINA	2.50 X 4.00 mts	10 mts
HABITACION 1	3.00 X 4.00 mts	12 mts
HABIT. PRINCIPAL	4.00 X 3.00 mts	12 mts
S.S HABIT PRINCIPAL	3.00 X 1.50 mts	4.5 mts
S.S HABITACION	3.00 X 1.50 mts	4.5 mts
LAVA Y PLANCHA	2.50 X 1.50 mts	3.8 mts
BODEGA	1.00 X 2.50 mts	2.5 mts
TERRAZAS	7.50 X 1.50 mts	11.25 mts
TOTAL	89.1 mts	



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA
UNI-IES

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

PROPUESTA DE
URBANIZACION
SOSTENIBLE PARA
CERTIFICACION EN
BASE A CRITERIOS
LEED, BARRIO LLANO
DE LA TEJERA,
CIUDAD DE
JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL
HERNANDEZ
Br. FREDES
GRANADOS
Br. MARVIN
ALBERDI

TUTOR:
ERASMO AGUILAR

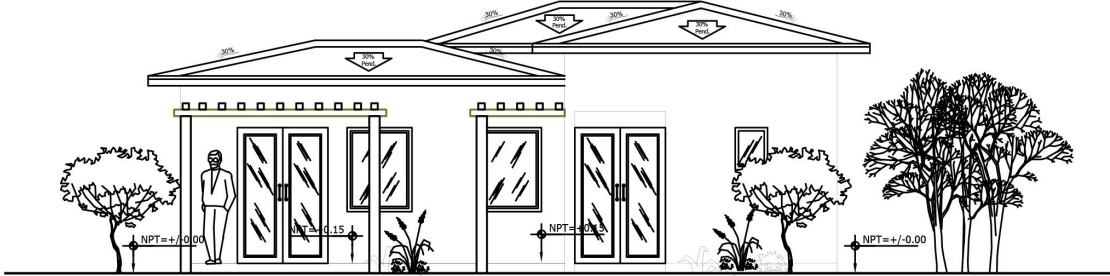
FECHA:
AGOSTO/2019


PLANTA
ARQUITECTONICA
VIVIENDA #2

LÁMINA No.

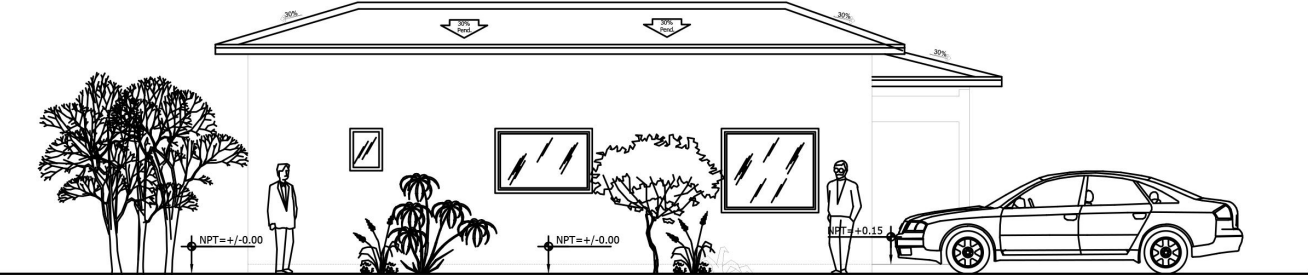
C-02
C-07


Plano C3-C7




ELEVACION POSTERIOR 


ESC. 1:100




ELEVACION LATERAL 


ESC. 1:100




ELEVACION LATERAL 

ESC. 1:100



ELEVACION PRINCIPAL 

ESC. 1:100




GRADISUN
Pérgolas Bioclimáticas

ESTRUCTURA REFORZADA

La Pérgola Bioclimática GRADISUN se compone de una estructura reforzada especialmente concebida para nuevos medios arquitectónicos, compuesta por travesaños reforzados de 190x170 mm y unos robustos pilares de 160x160 mm.

Perfilería en aluminio AW-6060-T6 con máximos espesores para la instalación de Pérgolas de grandes vanos, pudiendo llegar a medidas máximas en una sola estructura de 7 x 7 m con 2 módulos, siendo la pérgola más robusta del mercado.


En el diseño y desarrollo de la lama móvil orientable, nuestros ingenieros y departamento I+D han estudiado la ergonomía y funcionalidad hasta encontrar el equilibrio perfecto entre funcionalidad y diseño, creando una lama con elegantes curvaturas y rectilíneas a la vez que resistente.



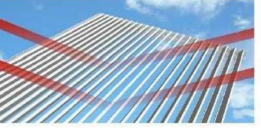
VIGA LATERAL
CANALÓN
VIGA FRONTAL
LAMAS
PILAR

FUNCIONAMIENTO


VENTILACIÓN
Sistema por convección natural



PROTECCIÓN SOLAR
Graduación total de la radiación solar

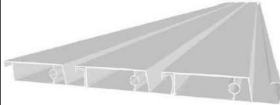


PROTECCIÓN CONTRA LA LLUVIA
Techo completamente estanco a la lluvia




LAMAS ORIENTABLES


0°
Totalmente protegido del sol y la lluvia




5° - 90°
Recirculación del aire y graduación de la temperatura





90° - 135°
Aprovechamiento total de la radiación solar





VENTAJAS GRADISUN

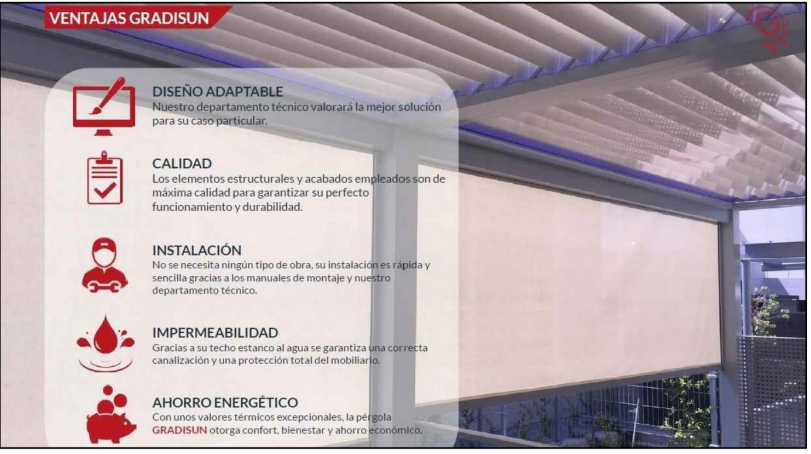
**DISEÑO ADAPTABLE**
Nuestro departamento técnico valorará la mejor solución para su caso particular.

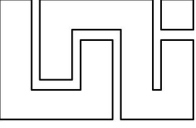
**CALIDAD**
Los elementos estructurales y acabados empleados son de máxima calidad para garantizar su perfecto funcionamiento y durabilidad.

**INSTALACIÓN**
No se necesita ningún tipo de obra, su instalación es rápida y sencilla gracias a los manuales de montaje y nuestro departamento técnico.

**IMPERMEABILIDAD**
Gracias a su techo estanco al agua se garantiza una correcta canalización y una protección total del mobiliario.

**AHORRO ENERGÉTICO**
Con unos valores térmicos excepcionales, la pérgola GRADISUN otorga confort, bienestar y ahorro económico.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNI-IES

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROPUESTA DE URBANIZACIÓN SOSTENIBLE PARA CERTIFICACION EN BASE A CRITERIOS LEED, BARRIO LLANO DE LA TEJERA, CIUDAD DE JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL HERNANDEZ
Br. FREDES GRANADOS
Br. MARVIN ALBERDI

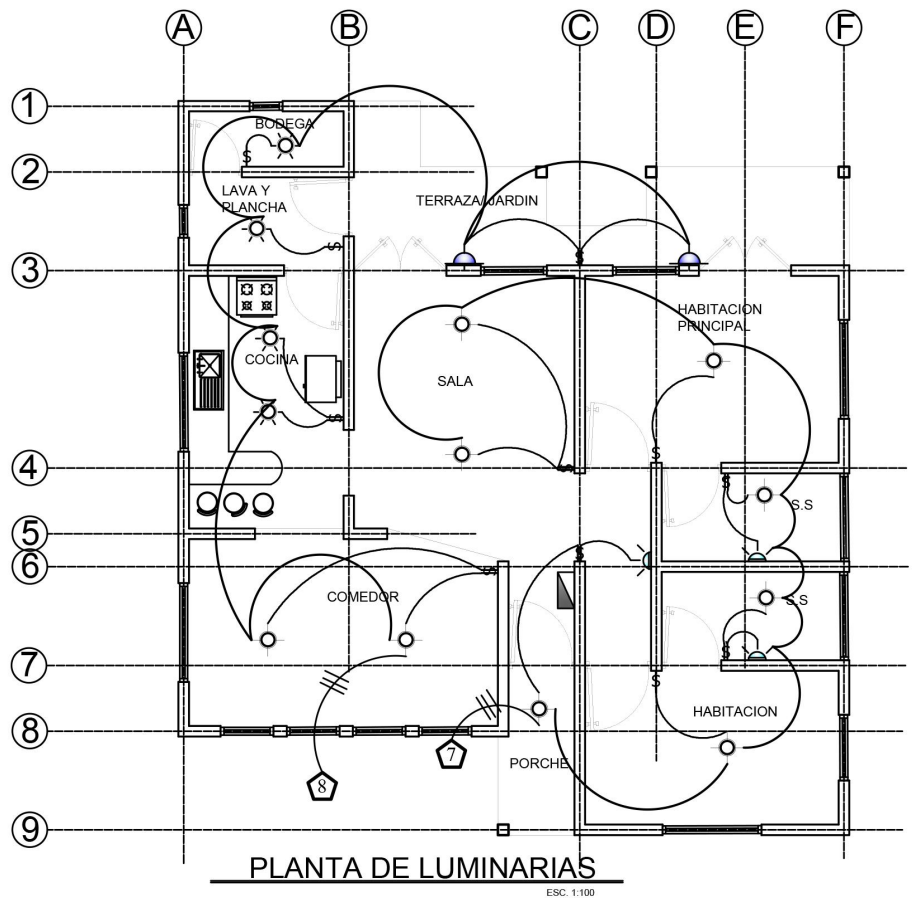
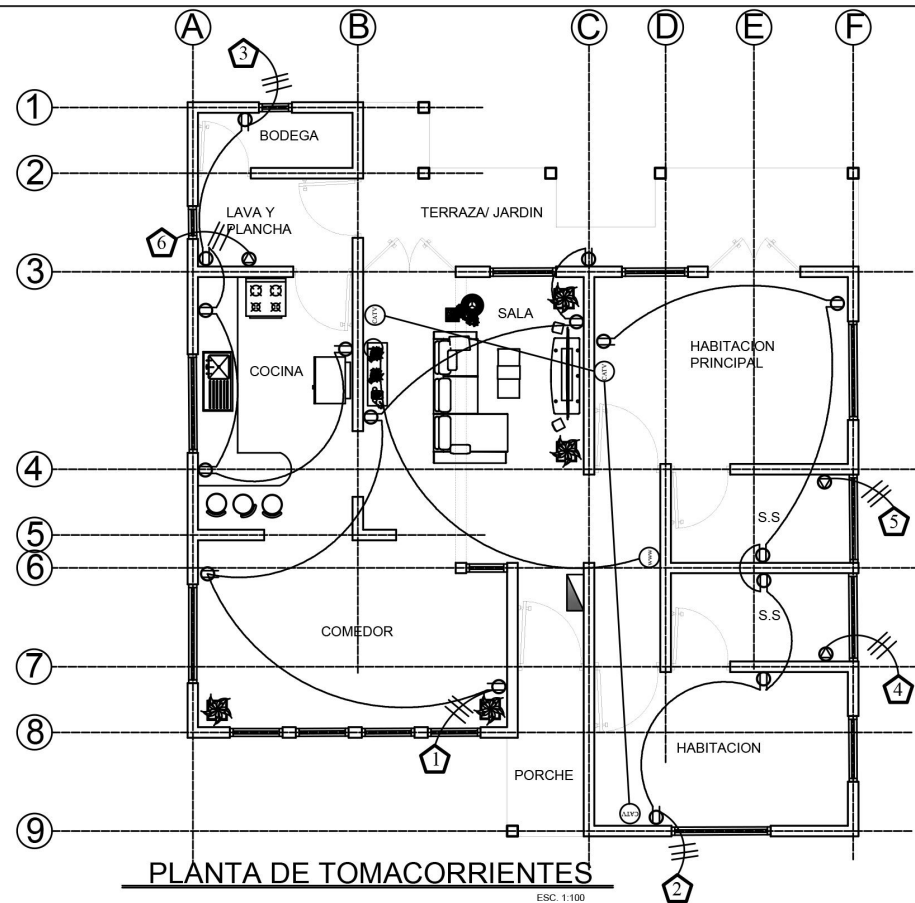
TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

ELEVACIONES ARQUITECTONICAS VIVIENDA #2

LÁMINA No.
C-03 / C-07

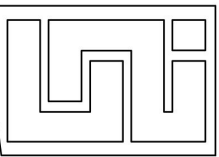
Plano C4-C7



NOMENCLATURA TOMACORRIENTES	
	CANALIZACION UNION DE TOMACORRIENTES PARA UN MISMO CIRCUITO
	TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO PARA TRABAJO LIVIANO
	NUMERO DE CIRCUITO EN EL PANEL
	PANEL DE DISTRIBUCION DE TOMAS Y LUMINARIAS
	TOMA CAPACIDAD 220 V. 30 A
	TOMA PARA LINEA TELEFONICA
	TOMA ESPERA PARA INTERNET
	CANALIZACION UNION DE TOMAS PARA LINEA INTERNET
	TOMA PARA CABLE DE TV
	CANALIZACION UNION DE TOMAS PARA LINEA CATV

NOMENCLATURA LUMINARIAS	
	CANALIZACION UNION DE LUMINARIAS PARA UN MISMO CIRCUITO
	CANALIZACION APAGADORES
	APAGADOR SENCILLO
	NUMERO DE CIRCUITO EN EL PANEL
	PANEL DE DISTRIBUCION
	APAGADOR DOBLE

NOMENCLATURA/DISEÑO DE LUMINARIA		
	LUMINARIA PARA EXTERIOR	 LUMINARIA PARA EXTERIOR TWER. Empotrado muro con materia prima de aluminio. - Consumo de potencia [W] 1.4 W - Frecuencia Nominal [Hz] 60 Hz
	LUMINARIA PARA INTERIOR	 LUMINARIA PARA INTERIOR LED ACRI TECNOLITE. Empotrado fijo con cuerpo de aluminio y acabado con pintura blanca. - Consumo de potencia: [W] 50 W - Frecuencia Nominal [Hz] 50/60 Hz
	LUMINARIA PARA INTERIOR	 LUMINARIA PARA INTERIOR LED MELSI TECNOLITE. Acabado satinado. - Consumo de potencia: [W] 40 W - Frecuencia Nominal: [Hz] 50/60 Hz
	LUMINARIA PARA INTERIOR	 LUMINARIA PARA INTERIOR LED FORLI TECNOLITE. Plafon decorativo von detsile alrededor de madera oscura. - Consumo de potencia [W] 40 W - Frecuencia Nominal [Hz] 50/60 Hz



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNI-IES

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROPUESTA DE URBANIZACION SOSTENIBLE PARA CERTIFICACION EN BASE A CRITERIOS LEED, BARRIO LLANO DE LA TEJERA, CIUDAD DE JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL HERNANDEZ
Br. FREDES GRANADOS
Br. MARVIN ALBERDI

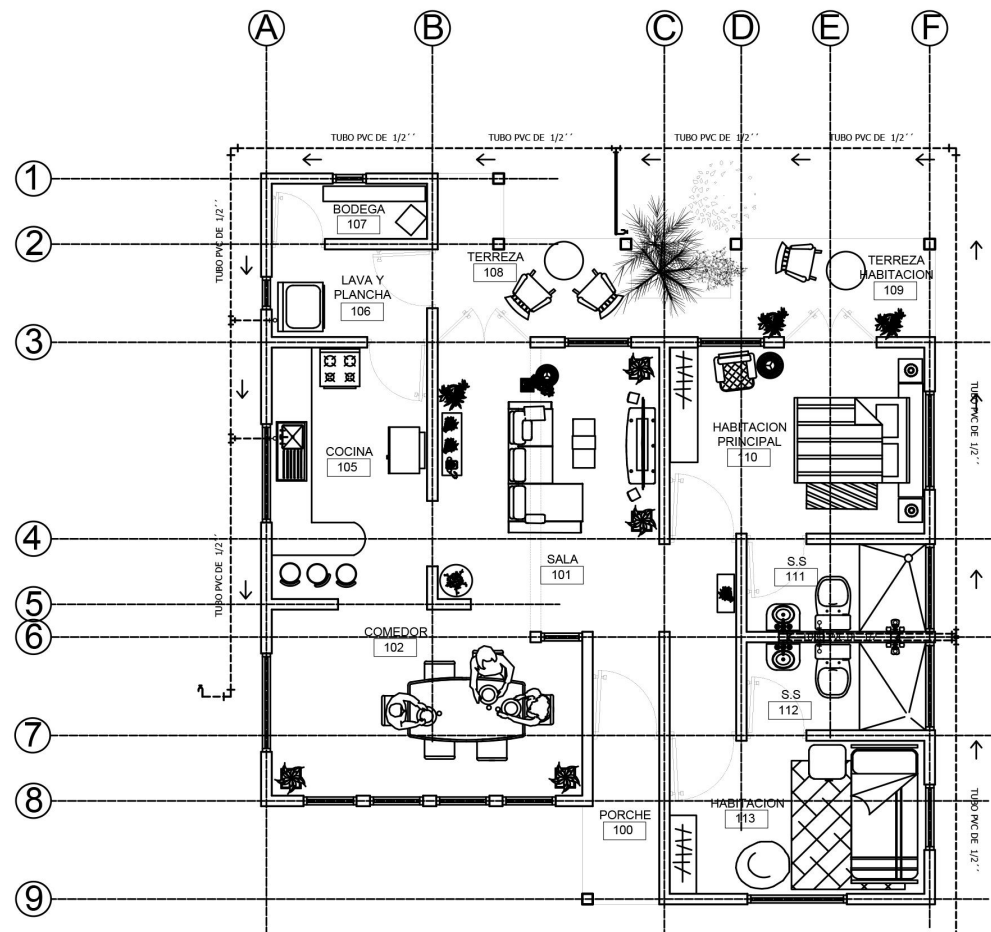
TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

PLANO ELECTRICO VIVIENDA #2

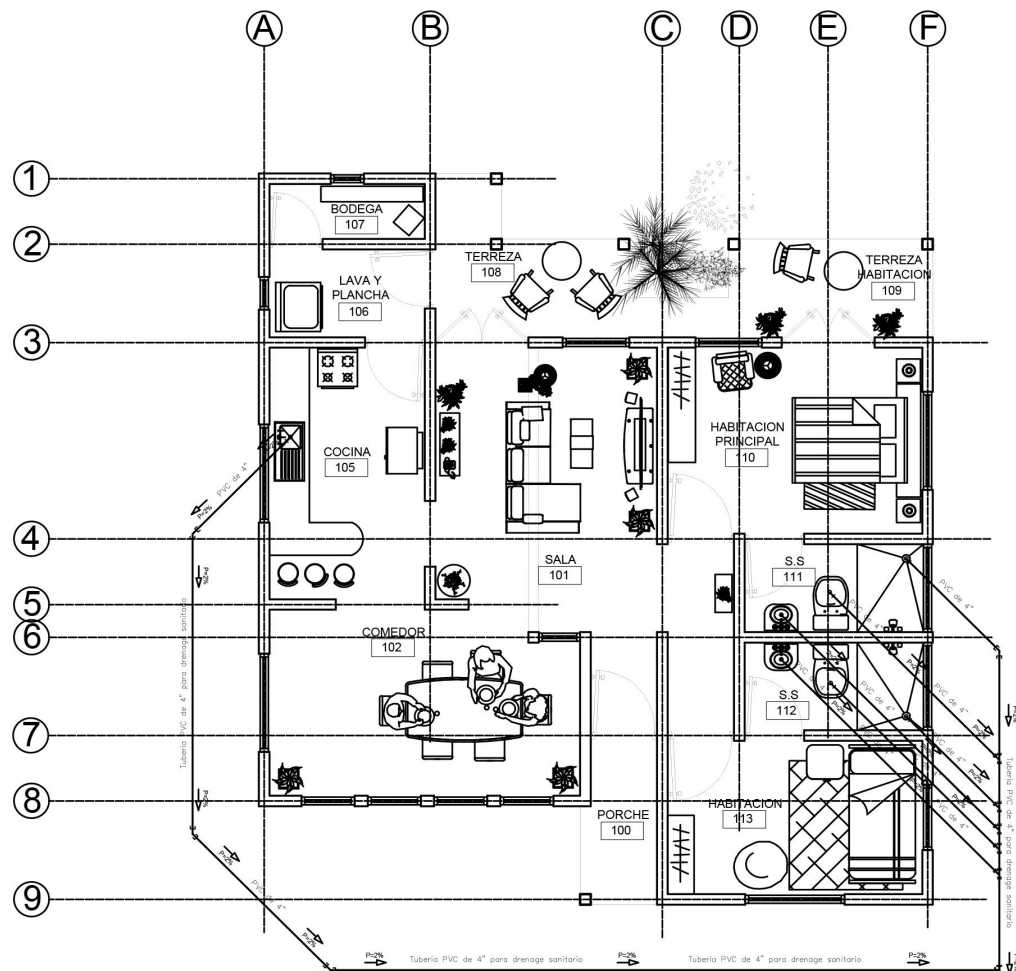
LÁMINA No.
C-04
C-07

Plano C5-C7



PLANTA DE AGUA POTABLE

ESC. 1:100

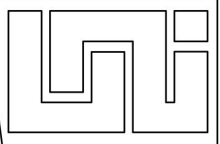


PLANTA DE DRENAGE SANITARIO

ESC. 1:100

S I M B O L O G I A	
	SISTEMA DE AGUA POTABLE
	CODO DE 90° ACOSTADO
	TEE
	CODO VIENDO HACIA ARRIBA
	TEE VIENDO HACIA ARRIBA
	LLAVE DE CHORRO
	SENTIDO DEL FLUJO
	MEDIDOR DE AGUA
	LLAVE DE PASE

S I M B O L O G I A	
	SIST. DE AGUAS NEGRAS
	CODO DE 45° DWV
	YEE DWV
	TEE DWV
	SENTIDO DE DRENAGE



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA
UNI-IES

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

PROPUESTA DE
URBANIZACION
SOSTENIBLE PARA
CERTIFICACION EN
BASE A CRITERIOS
LEED, BARRIO LLANO
DE LA TEJERA,
CIUDAD DE
JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL
HERNANDEZ
Br. FREDES
GRANADOS
Br. MARVIN
ALBERDI

TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

PLANO
HIDROSANITARIO
VIVIENDA #2

LÁMINA No.

C-05

C-07

Plano C6-C7



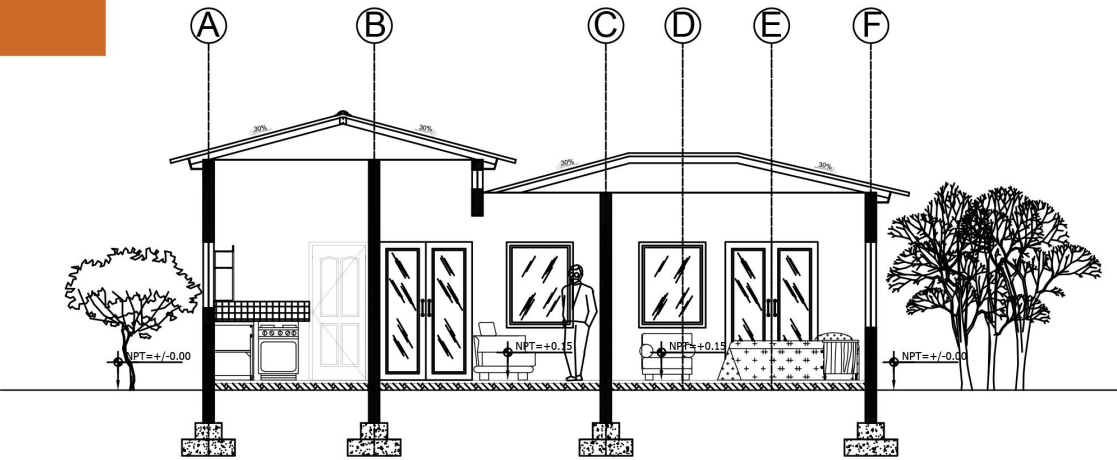
VISTA FACHADA PRINCIPAL



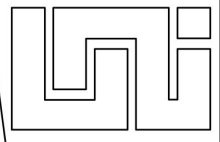
VISTA DEL JARDIN Y TERREZA



VISTA FACHADA TRASERA



CORTE TRANSVERSAL 1
ESC. 1:100



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA
UNI-IES

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

PROPUESTA DE
URBANIZACION
SOSTENIBLE PARA
CERTIFICACION EN
BASE A CRITERIOS
LEED, BARRIO LLANO
DE LA TEJERA,
CIUDAD DE
JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL
HERNANDEZ
Br. FREDES
GRANADOS
Br. MARVIN
ALBERDI

TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

VISTA EXTERNAS
VIVIENDA #2

LÁMINA No.

C-06
C-07

Plano C7-C7



VISTA SALA



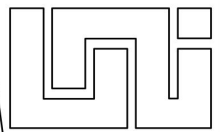
VISTA COMEDOR



VISTA SALA - COMEDOR



VISTA HABITACION PRINCIPAL



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
INGENIERÍA
UNI-IES

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

PROPUESTA DE
URBANIZACION
SOSTENIBLE PARA
CERTIFICACION EN
BASE A CRITERIOS
LEED, BARRIO LLANO
DE LA TEJERA,
CIUDAD DE
JINOTEGA

REALIZADO POR:
Br. ROSIBEL
HERNANDEZ
Br. FREDES
GRANADOS
Br. MARVIN
ALBERDI

TUTOR:
ERASMO AGUILAR

FECHA:
AGOSTO/2019

VISTA INTERNAS
VIVIENDA #2

LÁMINA No.

C-07/
C-07

6 CAPITULO

ASPECTOS FINALES

6.1 CONCLUSIONES

- El daño al entorno natural es cada vez mas evidente en actualidad, por lo tanto la necesidad de construir sustentable es aun mas ineludible, por lo que se recomienda la obtención de la certificación LEED, que nos ayudará y guíara a construir amigable al medio ambiente, siempre y cuando respetemos las leyes y normas locales que nos ayudaran y nos darán una base fundamental para nuestra propuesta.
- Una manera de respetar y lograr construcciones sostenibles y amigables es aplicar las normativas LEED que son una guía con resultados comprobados que funcionan para este fin.
- Al obtener un edificio (vivienda) una certificación LEED, y este modelo se replica y forma parte de una urbanización que cumpla con los criterios legales y normativos, de cierta la urbanización también adquiere esa categoría de evaluación.
- Para el buen desarrollo, funcionamiento y éxito de un residencial es necesario tomar en consideración los determinantes de diseño; programa arquitectónico, medio ambiente, integración con el entorno, sistema espacial, integración vehicular y peatonal. Ayudandote de las normas y criterios mencionados anteriormente y de modelos analogos regionales.
- Se decidio realizar dos propuestas de viviendas, aplicando los criterios de diseño dentro de la corriente modernista, al igual siguiendo la guía LEED V4 para la obtener dicha certificación en cada diseño cumpliendo con las normas residenciales del país.
- Las 2 propuestas aún con sus particularidades vinculadas con sus estilos arquitectónicos, son excelentes soluciones y muy apropiadas acorde a los requerimientos y las condiciones del sitio y agradable al medio ambiente, por eso se recomienda esta guía LEED para tener construcciones mas amigables al entorno.
- El estudio de modelo análogo nacional nos demostró que las urbanizaciones en la actualidad no aplican este tipo de criterios o solo de manera puntual algunas medidas para reducir el impacto ambiental. Sin embargo en Latinoamérica si hay viviendas que ya tienen certificación LEED.

6.2 RECOMENDACIONES

- Las viviendas hoy en día han llegado a ser uno de los factores más importantes en el desarrollo de un país, principalmente en Latinoamérica y el Caribe llegando al aumento de la población del 50% al 80% en los últimos 50 años, superado solo por América, por eso es necesario una buena implementación de nuestras construcciones al medio que nos rodea.
- Es de suma importancia complementar el proceso de diseño y la propuesta arquitectónica sin obviar los aspectos ambientales. Los criterios LEED proporcionan una gama de aspectos ambientales y soluciones a largo plazo. Para el ser humano su casa debe ser un templo puro y sano que proporcione pulcritud y paz a través de lo visual.
- Promover estas nuevas alternativas eco amigables con el medio ambiente en nuestros diseños de cualquier tipología y hacer que esto sea una necesidad a la hora de diseñar.
- Identificar las necesidades y características de las construcciones en Jinotega, para evitar la confusión que se produce al tratar de comparar funcional y estilísticamente las principales urbanizaciones o barrios de la ciudad.
- A la facultad de arquitectura de la UNI incluir dentro de los programas de estudio los criterios LEED como instrumento de estudio y diseño.

6.3 REFERENCIAS

Libros y Reglamentos:

- Astasio Alexandra, Obando Helen, Vega Heyling. (2017). Anteproyecto arquitectónico de Plaza Comercial en el distrito 1 de la ciudad de Managua. Monografía
- Bovet Philippe et al. (2008). Atlas Medioambiental: “Lo que amenaza al planeta y las soluciones para salvarlo”. (Traducido al español). Madrid, España: Le Monde Diplomatique Borunay.
- Diccionario Enciclopédico Pequeño Larousse. Primera Edición, Segunda Reimpresión.
- Francis D.K. Ching. Arquitectura – Forma, Espacio y Orden. Traducclon: Editorial Gustavo Gili, SA, Barcelona, 1982,1995. Traduccion a la lengua espanola segun acuerdo con John Wiiey & Sons Inc., Nueva York y para la presente edición. Ediciones G. Gili, SA de CV, Mexico, 1982, 1998
- Iraheta Nancy. (2017). Anteproyecto arquitectónico de centro educativo sustentable de pre-escolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas. Monografía.
- Jarquin Hernandez Heidi, Gutierrez Zuniga Arlen. (2005). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Jinotega. Monografía
- *LEED 2009* para Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones. Versión 3.0. Aprobado por los miembros del USGBC, noviembre 2008.
- Neufert, Ernest. (1995). *Arte de Proyectar en Arquitectura*. México: Gustavo Gili.
- Zapata Gutiérrez Jersson. (2017). Propuesta de vivienda unifamiliar modular enfocada al sector de clase media para el departamento de Managua. Monografía.

Normativas y Leyes:

- Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. NTON 11013-04. Normas Mínimas de dimensionamiento para desarrollos habitacionales. MTI.
- Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. NTON 12006-04. Accesibilidad. MTI.
- Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. NTON 12012-15. Viviendas y desarrollos habitacionales urbanos. MTI.
- Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. NTON 12010-13. Diseño arquitectónico. Criterios de diseño. MTI.
- Normas ISO 14000. Medio Ambiente

Sitios Web:

- www.acrlatinoamerica.com
- www.civita.com.mx/programas-de-certificacion-leed/
- www.spaingbc.org
- www.ribuni.uni.edu.ni
- www.travelguidenicaragua.com/destinos/norte/jinotega/